

Návod na používání

Čerpadlo pro injektování IC – 120



VÝROBCE: FILAMOS, s.r.o.
Hatě 546, 261 01 Příbram, Česká Republika
Tel: + 420 318 637 763, Fax: + 420 318 624 181
www.filamos.cz

OBSAH	Strana
I. Úvod.....	3
II. Použití	3
III. Popis stroje	3
IV. Technické údaje	5
V. Návod pro obsluhu a údržbu	6
VI. Zkoušení	9
VII. Přejímání, dodávání, záruka, objednávání	10
VIII. Balení, doprava, skladování	10
IX. Servis	11
X. Emise hluku.....	11
XI. Přílohy	11
XII. Analýza rizik	23

I. Úvod

Tento návod k používání (dále jen NP) je použitelný pro získání základních informací o bezpečném používání injektážního čerpadla IC 120 (dále jen stroj), vyrobeného firmou FILAMOS, s.r.o., Hatě 546, 261 01 Příbram. Návod k používání je závazný pro všechny uživatele, kteří používají tento stroj.

II. Použití

Čerpadlo je určeno k provádění injektáží pomocí silikátových a chemických injekčních směsí běžné viskozity do tlaku 100 bar. Velmi agresivní látky, příp. směsi s velkou viskozitou, nelze použít.

Prakticky je zařízení určeno pro:

- těsnění základových púd,
- injektáže mikropilotů,
- injektáže kotev,
- sanace betonu a zdiva,
- jet-grouting (do 100 bar),
- výplňovou injektáž.

Dále může být použito jako výplachové a transportní čerpadlo.

Dopravovaná media:

- voda (kaly),
- bentonitová suspenze,
- cementová suspenze $v/c = 0,3$,
- chemické injektážní hmoty.

Maximální zrnitost 3 mm.

Max. injekční tlak 100 bar (měřeno na výstupu z čerpadla) umožňuje snadnější protrhnutí zatvrdlé zálivky při injektování pomocí manžetových trubek.

Stroj je určen do prostředí bez nebezpečí výbuchu metanu (SNM-0) a hořlavých plynů dle ČSN EN 1127-2.

Stroj je možné používat v prostředí s teplotami + 5 °C až + 40 °C.

III. Popis stroje

Injektážní čerpadlo IC 120 je dvojitě jednočinné plunžrové čerpadlo, které sestává z dvou pracovních válců a čtyř kulových zpětných ventilů, které jsou propojeny se sacím a výtlačným potrubím. K plunžru pracovního válce je připojena pístnice přímočarého hydromotoru.

Dodávka tlakového oleje do přímočarého hydromotoru je řízena automaticky hydraulickým rozvaděčem, který je elektricky přestavován ve spodních polohách přímočarých hydromotorů snímáním polohy pomocí kotouče namontovaného na spojení pístnic. Poloha kotouče je sledována pomocí elektromagnetického čidla.

Podle volby rychlosti čerpání jsou horní nebo spodní prostory hydromotorů spojeny hydraulickou vazbou (Poz. 8, Příloha 1). Při průsaku (úniku) oleje se doplnění provádí kulovým ventilem umístěným na přepínači rychlosti. Tímto ventilem lze též tzv. „srovnat“ krok (synchronizovat protisměrný pohyb).

Těsnící uzly plunžrů jsou složeny soustavou manžet a vodících pásků. Všechny těsnící prvky jsou mazány pomocí olejové lázně vytvořené zásobníkem na těsnícím elementu. Ze zásobníku se olej během provozu pozvolna natáhne do těsnění.

Jako hydrogenerátor je použito zubové čerpadlo, které je poháněno elektromotorem napřímo. Nelze provádět změnu průtoku čerpadla.

Omezení tlaku v hydraulickém systému, resp. v pracovním válci, je zabezpečeno pojistným ventilem. Max. tlak v hydraulickém systému dosahuje 18 MPa, v pracovní části pak 10 MPa.

Pokud dojde k úniku provozní kapaliny, je její minimální hladina hlídána hladinovým čidlem, které v případě malého množství zastaví stroj. Teplota oleje v systému je hlídána teplotním čidlem, které vypne stroj v případě, že chladič hydraulický olej neuchladí.

Hydraulické schéma pro možnost volby rychlosti je uvedeno v Příloze 2.

Elektroinstalace sestává z elektrického rozvaděče, který je osazen tlačítky Start a Stop pro běžný provoz. Jako bezpečnostní prvek slouží tlačítko Central Stop. Při stisknutí tlačítka Start se automaticky se zpožděním přepne elektrozapojení z hvězdy na trojúhelník. K připojení přívodního kabelu slouží nástěnná přívodka 32 A. Správný směr otáčení elektromotoru je zabezpečen řízením sledu fází. Stroj je vybaven možností dodatečného zemnění pomocí připojení k zemnicímu elementu či zemnění pomocí kolíku (umístěn pod chladičem).

V základním provedení je stroj vybaven čítačem počtu zdvihů plunžrů - tzn. nepřímým sledováním proinjektovaného množství směsi (viz Příloha 3).

Všechny ovládací a kontrolní prvky jsou situovány z boční strany. Z přední strany se provádí demontáž pracovních válců plunžrového čerpadla za účelem čištění.

Výtlak je řešen závitem G 1“. Na výtlak musí být připojen odpouštěcí ventil a kontrolní manometr.

Čerpadlo je možné vybavit stanicí pro elektronické monitorování průběhu injektáže a spolu s aktivační míchačkou AM 200 a domíchávačem DM 200 je spojit na společném rámu do kompaktní injekční stanice.

IV. Technické údaje

Technické údaje :

Max. výstupní tlak:	10 MPa
Max. dodávané množství:	51,4 l/min
Průměr x zdvih plunžrů:	80 x 300 mm
Napájecí napětí:	3 NPE ~ 50 Hz, 3 x 400/230 V / TN-S
Napětí ovládacích obvodů:	24 V – DC
Příkon elektromotoru:	5,5 kW/1450 min ⁻¹
Jmenovitý proud:	11,6 A/ 400 V
Přípoj. rozměry:	
Sání	Hydraulický závit M 45x2 – DN 30
Výtlač	vnitř. závit G 1“
Dodávané množství:	2,85 l za cyklus (1 pohyb každého plunžur)
Náplň hydraulického oleje:	65 l, typ HM 46
Provozní teplota oleje:	20 – 65 °C
Maximální tlak hydr.obvodu	180 bar
Rozměry stroje:	délka 1212 mm šířka 750 mm výška 1735 mm
Celková hmotnost stroje:	597 kg včetně hydraulického oleje
Oko závěsu	kulatina Ø 30 mm

Maximální dodávané množství je závislé na tlaku, viskozitě a měrné hmotnosti čerpaného média.

Materiál, provedení, povrchová úprava

Materiál použitý na výrobku odpovídá svým složením a mechanickými vlastnostmi výrobní dokumentaci.

Veškeré díly jsou vyrobeny podle této dokumentace, netolerované rozměry odpovídají příslušné normě. Svary jsou provedeny dle výrobní dokumentace.

Povrchová úprava, nátěr a barevné odstíny odpovídají dokumentaci – tloušťka nátěru je 100µm. Nepokovené díly jsou před montáží na nefunkčních stykových místech opatřeny základním nátěrem.

Značení

Zařízení je opatřeno výrobním štítkem s údaji :

- název výrobce,
- typové označení stroje,
- výrobní číslo,
- celkový příkon elektromotoru,

- hmotnost.

V. Návod pro obsluhu a údržbu

Rozsah použití

Zařízení je určeno k injektáži bentonitových, cementových a chemických směsí ve stavebnictví, především při speciálním zakládání staveb a sanacích betonových konstrukcí.

Uživatel je povinen zajistit, aby byl stroj používán v souladu se zákonem č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví.

Obsluha

Obsluhu a údržbu může vykonávat pouze pracovník seznámený s Návodem k používání a Návodem pro obsluhu a údržbu.

Údržbu a opravy elektroinstalace smí provádět pouze pracovník s příslušnou způsobilostí a kvalifikací.

Obsluha se též musí při práci řídit technologickými předpisy uživatele.

Sestavení stroje

Stroj není složen z komponent, které se pro transport a skladování rozloží.

Příprava stroje

Čerpadlo musí být umístěno na přibližně vodorovné ploše. Čerpadlo, přívodní kabel a dopravní hadice prohlédnout zevně, u hadic překontrolovat průchodnost.

Před uvedením stroje do provozu je nutné překontrolovat stav elektroinstalace pracovníkem s kvalifikací podle vyhl. 50/78 Sb., - především neporušenost napájecího kabelu a skříně elektrického rozvaděče.

Stroj je vybaven 32A zásuvkou pro připojení na 3fázovou síť 3x230/400 V s ochranou nulováním.

Napájecí kabel není součástí dodávky, neboť jeho provedení je závislé na místních podmínkách uživatele.

Ovládací prvky jsou uvedeny v Příloze 3.

Dále je nutno překontrolovat stav hladiny hydraulického oleje – stavoznak na nádrži hydraulického agregátu, a doplnit olej do zásobníku na plunžrech (a také odstranit případné překážky v dráze plunžrů, které konají vratný pohyb).

Provoz stroje

Zapnutí motoru lze provést při teplotě nad 5 °C. V případě nesprávného sledu fází se rozsvítí kontrolka "Sled fází" umístěná na elektroskříni (Příloha 3). V tom případě je nutno přepojit vodiče na přívodním kabelu.

V případě, že po zapojení stroje do elektrické sítě svítí červená kontrolka „Hladina“ (Příloha 3) umístěná na elektroskříni, je nutné doplnit hydraulický olej do nádrže. Je nutno použít stejný typ oleje, jaký je v nádrži. Nelze ho kombinovat.

V případě, že po zapojení stroje do elektrické sítě svítí červená kontrolka „Teplota“ (Příloha 3) umístěná na elektroskříni, je nutné nechat hydraulickou náplň ochladit na přípustnou mez (kontrolka zhasne).

Zahřátí hydraulického oleje na provozní teplotu 20 °C se provádí chodem stroje bez zátěže, ideálně na rychlý chod. Ohřátí oleje lze též provést zapnutím čerpadla (ruční ovládání).

Během provozu čerpadla nutno doplňovat olej v zásobníku u plunžru. Plunžr nesmí pracovat tzv. "na sucho"! Došlo by k poškození nebo i zničení těsnění či vodícího pásku !

Dodržovat provozní teplotu oleje vstupujícího do hydrogenerátoru v rozmezí 20 až 65 °C.

V případě, že čerpadlo vykonává chybné zdvihy – zdvihy naprázdno z důvodu ucpání shlukem částic injektážní směsi, obvykle stačí krátkodobě uzavřít uzavírací kohout na výtlaku čerpadla. Tím se zvýší tlak na výtlačné straně čerpadla, kuličky ventilů jsou větším tlakem domáčknuty do sedel a shluky se rozdrtí.

V případě zkrácení chodu hydromotorů (při provozu - nejčastěji se děje při velkých tlacích způsobujících zpětné rázy injekční směsi do čerpadla / při údržbě / po delší odstávce čerpadla) je nutno srovnat chod plunžrů.

Srovnání chodu plunžrů

Sroj se vypne, aby neběžel motor. Pomocí přepínače ovládání (Příloha 3) se přepne na ruční (doleva). Poté se zmáčkne tlačítko START, čímž se roztočí motor s čerpadlem. Na přepínači rychlosti (Příloha 7) se pomocí řadicí páky (Poz. 2, Příloha 7) přepne na pomalý chod (řadicí páka k sobě) Následně se otevře zkratovací ventil (Poz. 3, Příloha 7). Pomocí tlačítka „Válec 1“ (Příloha 3) se dojde s oběma plunžry do krajních poloh. Když jsou oba plunžry v krajních protilehlých polohách, uzavře se zkratovací ventil (Poz.3, Příloha 7) a pomocí tlačítka „Válec 2“ (Příloha 3) je odsunou plunžry z krajních poloh. Chod stroje se vypne pomocí tlačítka STOP (Příloha 3). Po zastavení motoru se pomocí přepínače ovládání (Příloha 3) přepne na AUT-automatiku (doprava). Následným stiskem tlačítka START (Příloha 3) se stroj automaticky rozběhne. Celý tento proces je nutné dělat s vyčištěnými pracovními částmi a bez zátěže.

Seřízení a přestavení množství výtlačku a tlaku

Protože pohon čerpadla je hydraulický s konstatním průtokem, změna rychlosti plunžrů a tím i množství čerpaného média se provádí změnou plněného prostoru hydraulickým olejem. Hydraulický olej se tlačí buď nad píst (větší tlak, menší množství), nebo pod píst (menší tlak, větší množství). Změna rychlosti a tlaku se provádí za klidu čerpadla přepínačem rychlosti (Poz. 8, Příloha 1)

Výsledné parametry tlaku a množství:

Při rychlém chodu (řadící páka od sebe – Poz. 2, Příloha 7) je tlak směsi max 35 bar a množství 51,4 l/min

Při pomalém chodu (řadící páka k sobě – Poz. 2, Příloha 7) je tlak směsi max. 100 bar a množství 20,7 l/min

Pokud zákazník potřebuje dosahovat přesný tlak injektáže, lze tlak nastavit pomocí redukčního ventilu RV1 (Příloha 2). Nastavený tlak jdoucí do hydromotorů lze sledovat na manometru MA2 (Příloha 2).

Pokud zákazník potřebuje jemněji měnit množství injekční směsi, lze množství nastavit pomocí škrticího ventilu SV1 (Příloha 2).

POZOR! Na obě rychlosti řazené pomocí přepínače rychlosti bude jiné nastavení ventilů SV1 a RV1 !

Hodnoty množství jsou uvedeny bez protitlaku, tj. do volného prostoru a s minimálním škrcením ventilem SV1.

Přesný tlak se kontroluje na manometru, který je uchycen na výstupu tlakového média.

Ukončení provozu

Po vypnutí čerpadla tlačítkem STOP (příloha 3) odtlakovat pracovní část.

Pracovní část čerpadla, která je ve styku s injekční směsí, důkladně propláchnout vodou a v případě nutnosti rozebrat pracovní část. Nepřipustit zatuhnutí injekční směsi v čerpadle ani ve ventilech.

Údržba

Po prvních 20 hod. provozu vyměnit čistící vložku filtru. Další výměny provádět po 1000 hod. provozu. Pokud se ukazatel odporu filtru pohybuje v červeném poli, je nutné neprodleně vyměnit vložku filtru.

První výměnu hydraulického oleje provést po 500 hod. provozu, další výměny po 1000 hod. provozu nebo po uplynutí 1 roku.

Olejové zásobníky plunžru se naplní libovolným olejem, během provozu se olej pozvolna natáhne do těsnění. Po poklesu hladiny olej znovu doplnit! Olej doplňovat pouze při zastaveném stroji!

Výměna těsnění plunžrů. (Příloha 5 a její pozice)

- Demontuje se sací vedení
- Demontuje se výtlačné vedení včetně výtlačných ventilů
- Demontuje se sací ventil včetně svorníků M14
- Příslušný plunžr se postupně přivede do horní polohy a vypne se hydraulický obvod
- Vyšroubují se matice M16 (Poz. 13) s podložkami 17 (Poz. 12)
- Sesune se spodní deska (Poz. 1), Obal pracovního válce (Poz. 2) a mezikruží vývodu (Poz. 3). Na tento úkon je potřeba požit buď manipulátor, či asistenci druhé osoby.
- S mírným odporem sesunout těsnící element (Poz. 4) z plunžru (Poz. 7)
- Staré těsnění (Poz 8.), vodící pásek (Poz. 9.) a O-kroužky (Poz. 10. a 11.) se odstraní, ocelové součásti se vyčistí a namažou mazacím tukem.
- Nasadí se nové O-kroužky a nalepí se do přísl. drážek pomocí dostatečného množství tuku, aby se zabránilo jejich vypadnutí
- Nasadí se nové těsnění a vodící kroužky

Pozor! Všechny manžety (Poz. 8) je nutno nasadit těsnící hranou směrem do tlakového prostoru. Dvě jsou směřovány do pracovního prostoru, jedna od zásobníku!

- Namazat povrch plunžru olejem pro snadnější montáž
- Pomocí vazelíny přilepit O-kroužek (Poz. 11.) do otvoru v horní desce (Poz. 6)
- Nasadit těsnící element (Poz. 4) na plunžr (Poz. 7). Pozor na stříhnutí těsnění – půjde to s odporem.
- Nasadit mezikruží vývodu (Poz.3), obal pracovního válce (Poz. 2), a spodní desku (Poz. 1) – při tomto úkonu je nutné přítomnost druhé osoby, nebo mít manipulátor.
- Nasadit podložky (Poz. 12) a utáhnout matice (Poz. 16) – nutné matice utahovat rovnoměrně – nebezpečí zničení O-kroužků
- Namontovat svorníky M14 + namontovat sací ventil.
- Montáž výtlačného vedení včetně výtlačných ventilů.
- Montáž sacího vedení

VI. Zkoušení

Kontrolu rozměrů provádí výrobce dle výrobních výkresů.

Vlastnosti stroje se kontrolují funkční zkouškou: fungování elektromotoru, hydraulického okruhu a pracovní části vodním médiem.

Provedení zkoušek potvrdí výrobce v “Osvědčení o jakosti a kompletnosti“.

VII. Přejímání, dodávání, záruka, objednávání

Přejímání

Přejímání u výrobce se děje jen na požadavek odběratele. Žádá-li odběratel jiné zkoušení (např. s vlastní směsí), děje se tak na jeho náklady!

Dodávání

Stroj je dodáván ve smontovaném stavu s průvodní dokumentací v rozsahu:

- Návod k používání
- Osvědčení o jakosti a kompletnosti
- Výchozí revize el. zařízení
- Prohlášení o shodě

Záruka

Výrobce zajišťuje záruční i pozáruční servis.

Záruční doba na stroj činí 12 měsíců ode dne prodeje.

Výrobce neposkytuje záruku:

- je-li stroj používán k jiným účelům a jiným způsobem, než je uvedeno v Návodu k používání,
- není-li o stroj řádně pečováno (špatné uskladnění, montáž, obsluha, údržba apod.),
- byla-li na stroji provedena změna, úprava nebo oprava bez předchozího souhlasu výrobce,
- došlo-li k chybnému el. zapojení uživatelem,
- dojde-li k poškození třetí osobou nebo vyšší mocí,
- při uplatnění záruky bez záručního listu (osvědčení o jakosti a kompletnosti),
- na díly opotřeбенé běžným provozem (vločka filtru, těsnění plunžrů, sedla a koule zpětných ventilů) a provozní kapaliny.

U hydraulických prvků (tlakové ventily, generátor a rozvaděč) je záruka 6 měsíců.

Objednávání

V objednávce musí být uvedeno:

- počet kusů
- název a typ výrobku
-

VIII. Balení, doprava, skladování

Balení

Stroj je dodáván volně ložený, případně na paletě. Náklady na obal hradí odběratel (je nevratný).

Doprava

Doprava je prováděna běžnými dopravními prostředky. Při přepravě za řádné upevnění ručí přepravce. Pro zavěšení na jeřáb je čerpadlo vybaveno okem pro manipulaci. V žádném případě nesmí být stroj zvedán jeřábem za jinou část zařízení.

Skladování

Stroj je třeba skladovat v prostorách, které jsou chráněny proti nepříznivým vlivům a nadměrnému vlhku.

IX. Servis

Servis provádí výrobce podle podmínek sjednaných a zakotvených v kupní smlouvě, případně při pozdější písemné dohodě s odběratelem.

Záruční opravy

Jsou poskytovány bezplatně v případě, že byly dodrženy podmínky uvedené v příslušných statích Návodu k používání.

Pozáruční opravy

Běžné opravy provádí sám odběratel.

Střední a generální opravy jsou zásadně prováděny u výrobce.

Preventivní prohlídky u odběratele se provádějí za úplatu.

Dodavatel stroje zajišťuje na požádání informační a poradenskou službu.

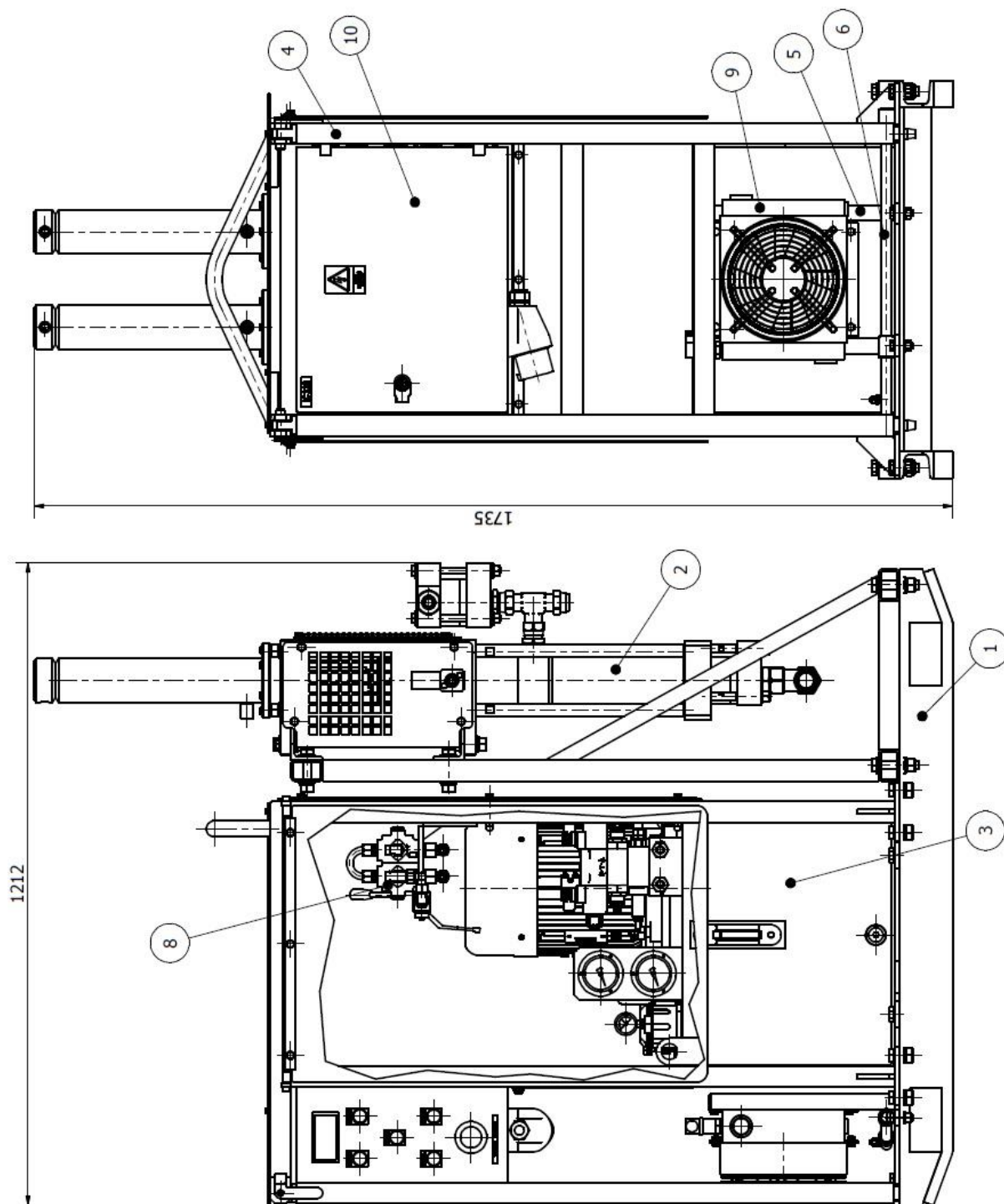
X. Emise hluku

Hladina akustického výkonu stroje byla zjištěná na úrovni 82,4 dB. Hlučnost stroje v místě obsluhy nepřevyšuje hodnotu stanovenou NV 502/2000 Sb. tj. 85 dB. Úroveň hluku u ucha obsluhy je 82,4 dB. Tato úroveň nepřesahuje hodnotu stanovenou NV 502/2000 Sb. tj. 85 dB. Uživatel stroje nemusí vybavit obsluhu prostředkem snižujícím imise hluku sluchovým orgánem.

XI. Přílohy

Přílohy:	Příloha 1	Sestava stroje
	Příloha 2	Hydraulické schéma
	Příloha 3	Elektroovládání – ovládací prvky
	Příloha 4	Elektrické schéma zapojení
	Příloha 5	Sestava plunžru
	Příloha 6	Sestava ventilu
	Příloha 7	Přepínač rychlosti
	Příloha 8	Závislost tlaku hydrauliky a tlaku výstupu

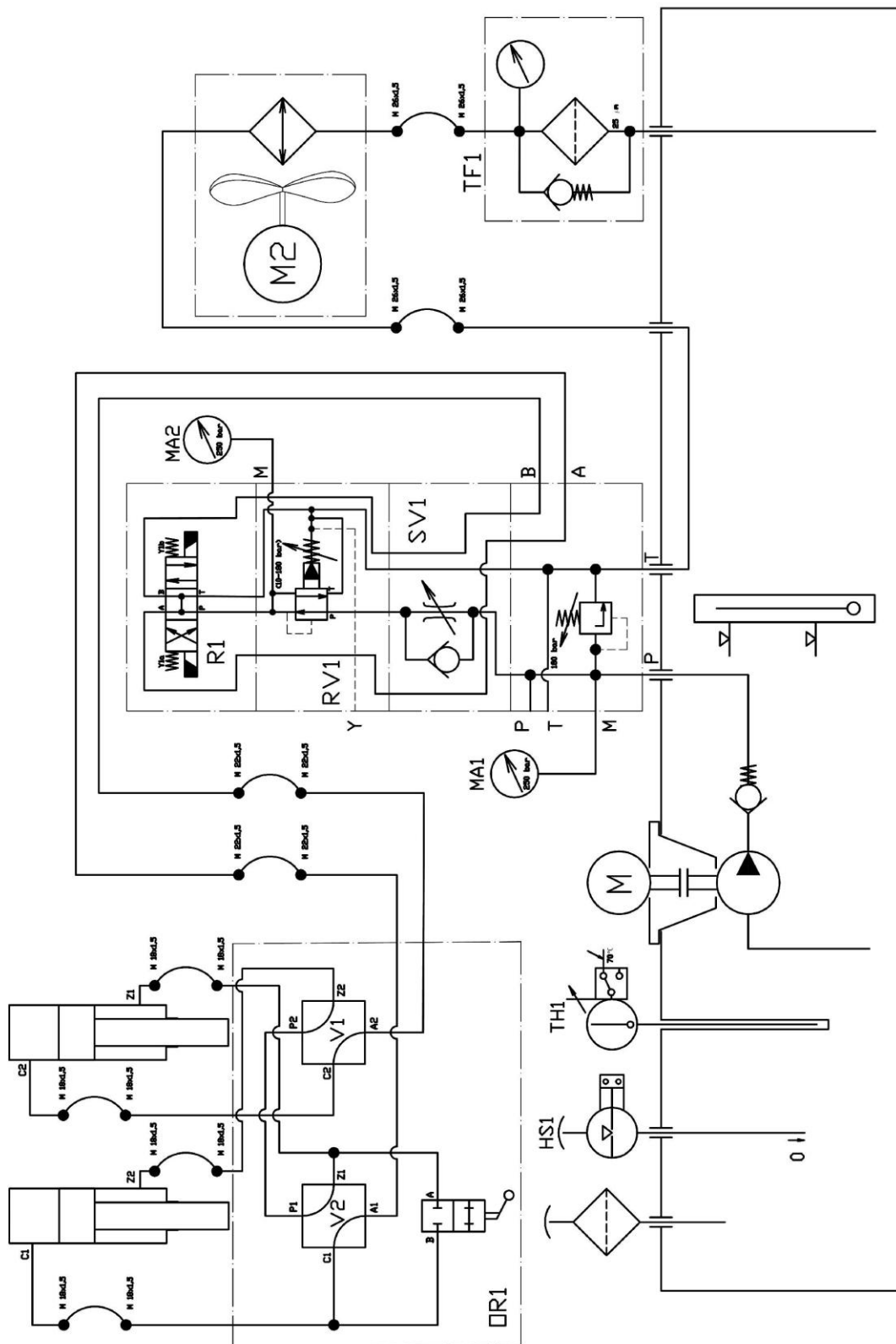
Příloha 1 Sestava stroje



- 1 – Hlavní rám
- 2 – Pracovní část
- 3 – Hydraulický agregát
- 4 – Kryt agregátu
- 5 – Konzola chladiče

- 6 – Zemní kolík
- 7 – Destička zemnění
- 8 – Přepínač rychlosti
- 9 – Chladič vzduchový
- 10 – Elektrický rozvaděč IC 120

Příloha 2 Hydraulické schéma

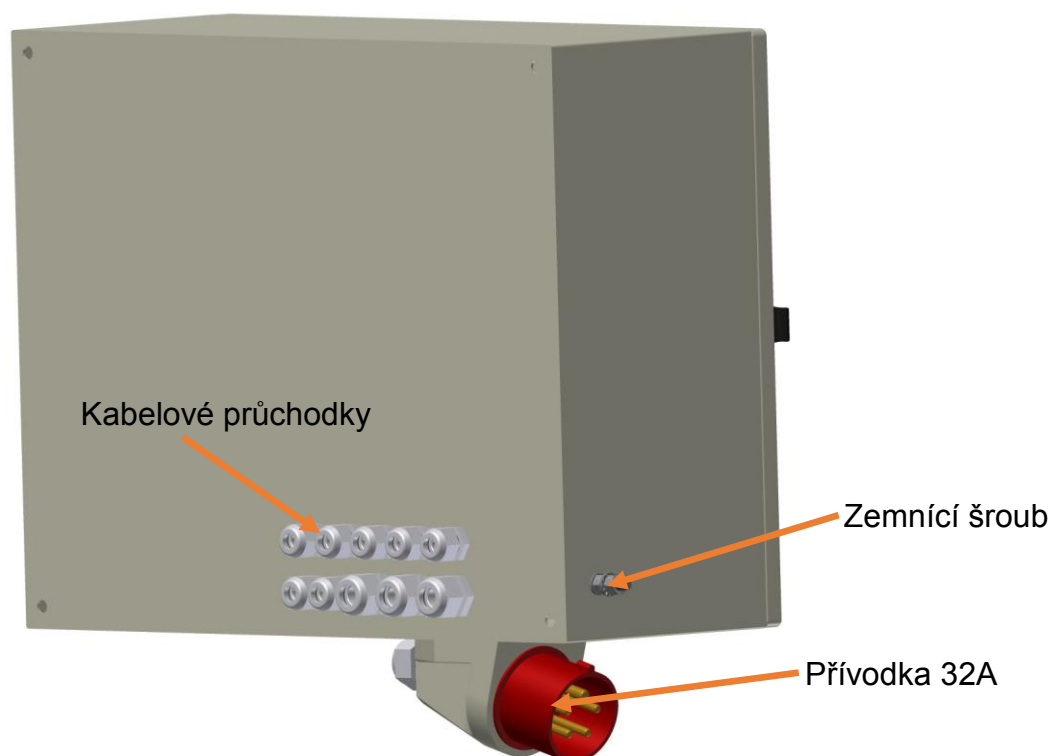
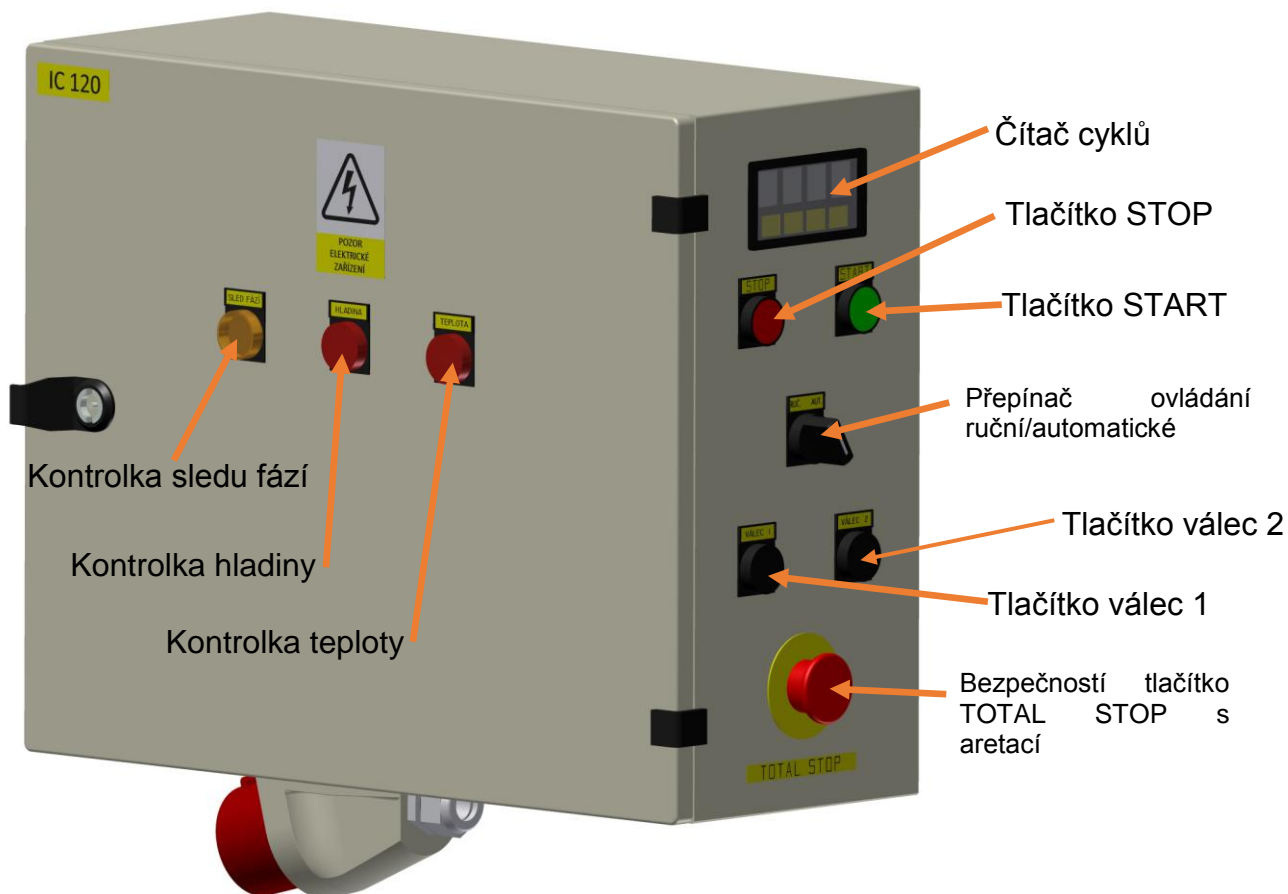


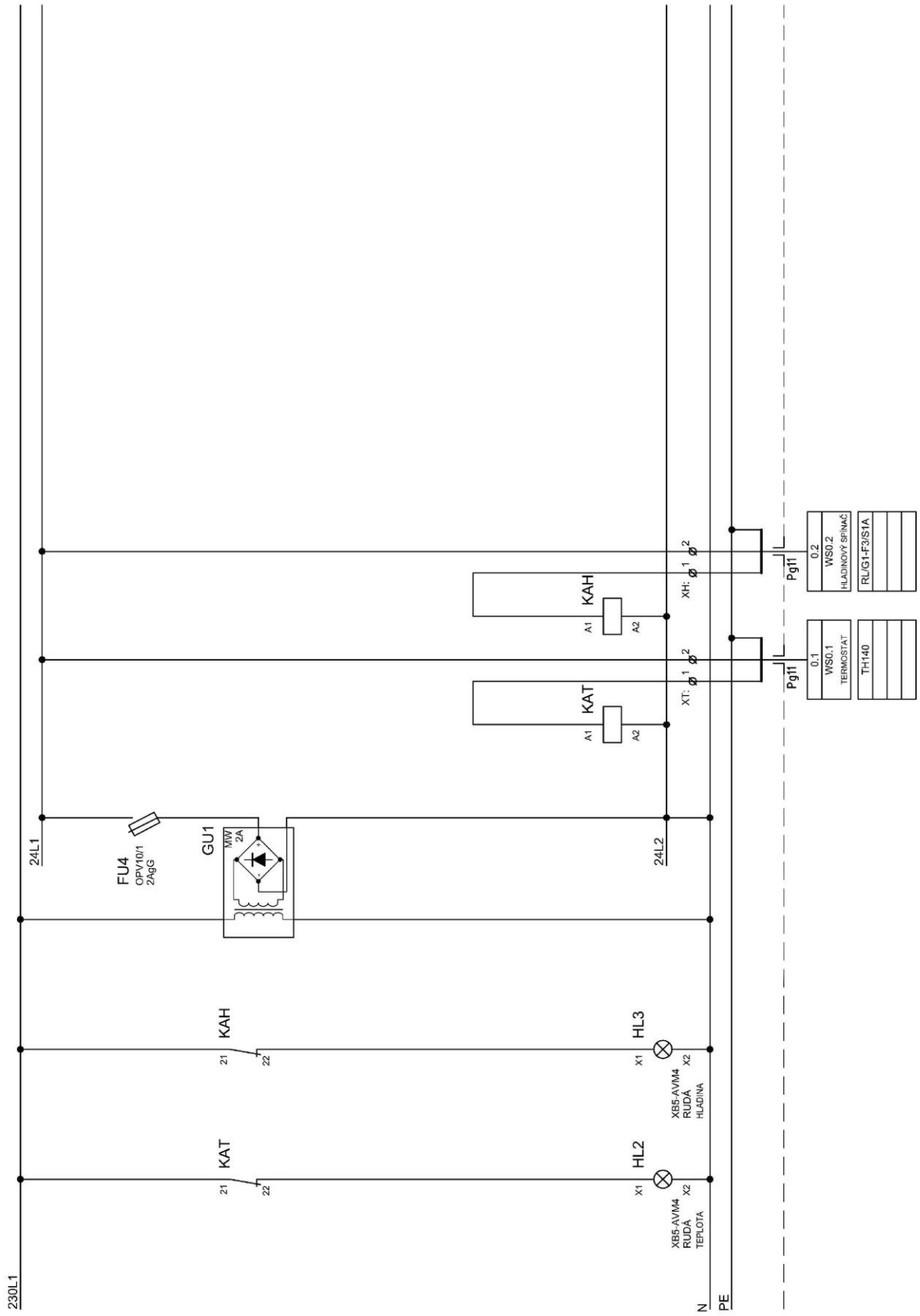
M – Motor s čerpadlem
 M2 – Chladič s motorem
 MA1, MA2 - Manometr
 OR1 – Ovládání rychlosti

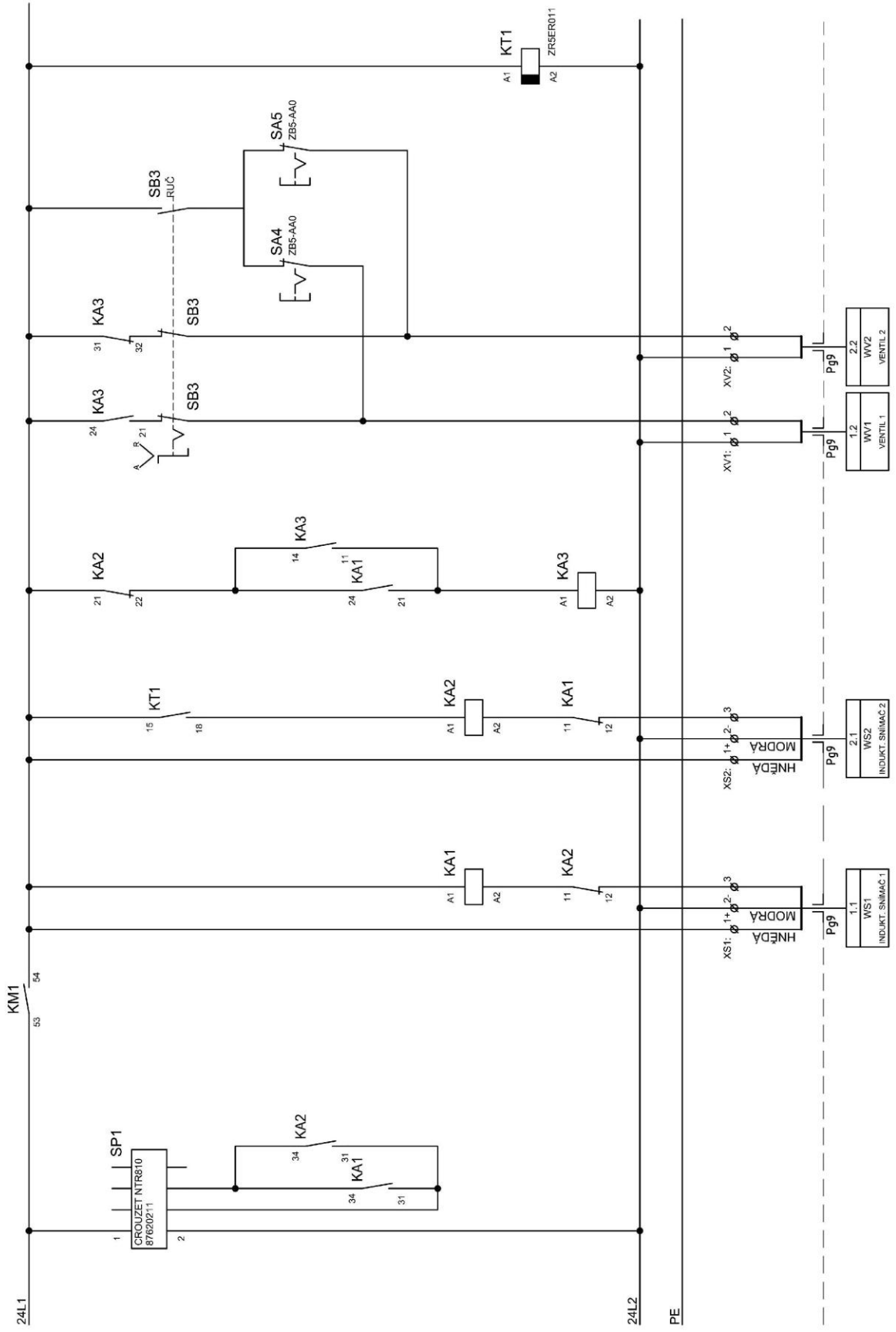
R1 – rozvaděč
 RV1 – regulační ventil
 SV1 – škrťací ventil
 TF1 – filtr oleje

TH1 – Teplotní čidlo
 HS1 – Hladinové čidlo
 V1, V2 – čtyř-cestné ventily

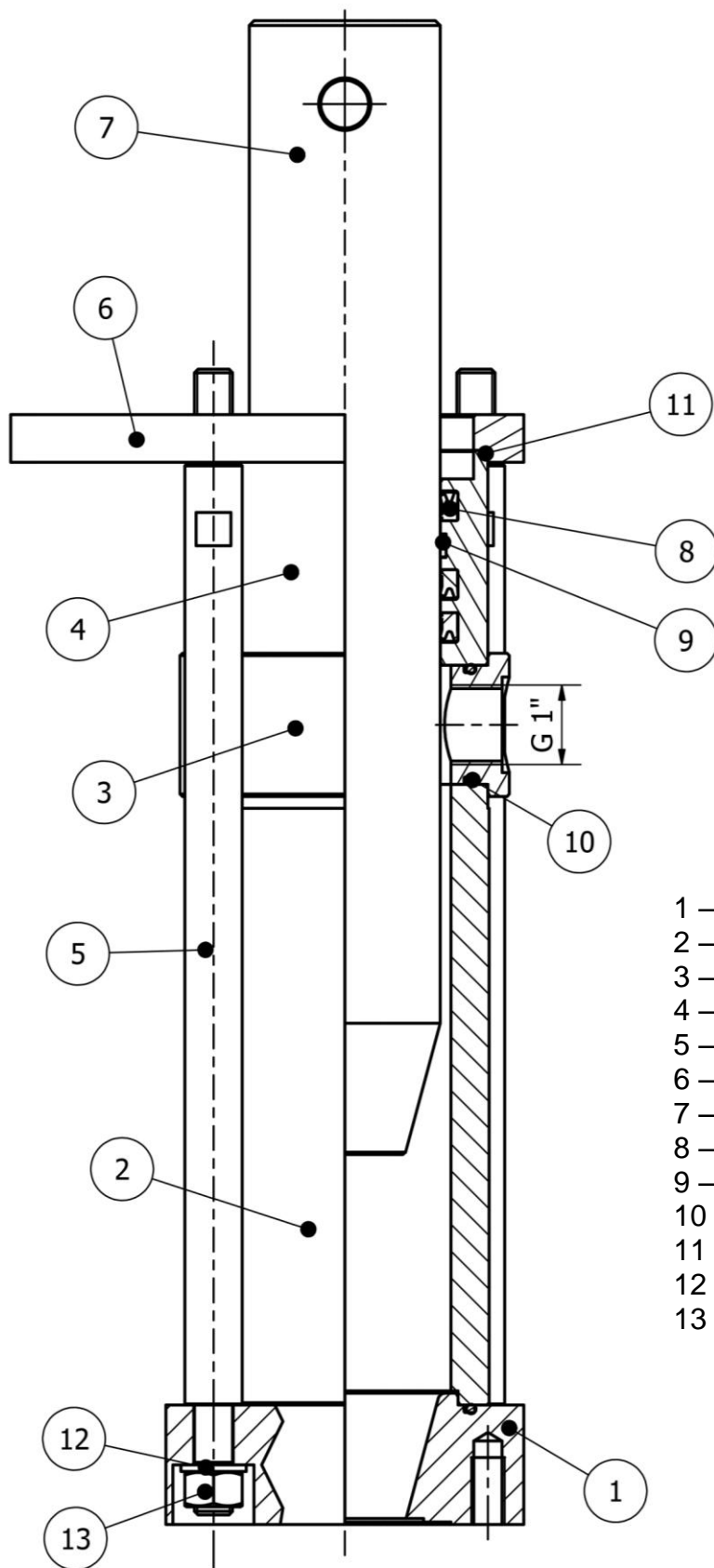
Příloha 3 Elektroovládání – ovládací prvky







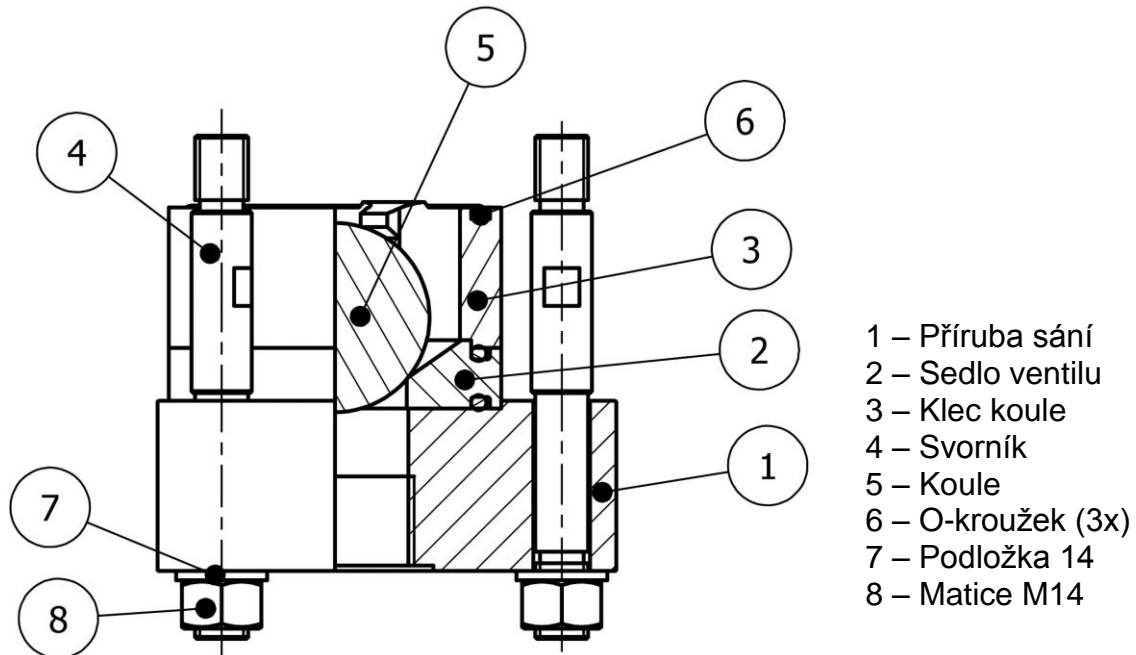
Příloha 5 Sestava plunžru



- 1 – Deska spodní
- 2 – Obal pracovního válce
- 3 – Mezikruží vývodu
- 4 – Těsnící element
- 5 – Svorník spodní
- 6 – Deska horní
- 7 – Plunžr
- 8 – Těsnící manžeta
- 9 – Vodící pásek
- 10 – O-kroužek
- 11 – O-kroužek
- 12 – Podložka 16
- 13 – Matice M16

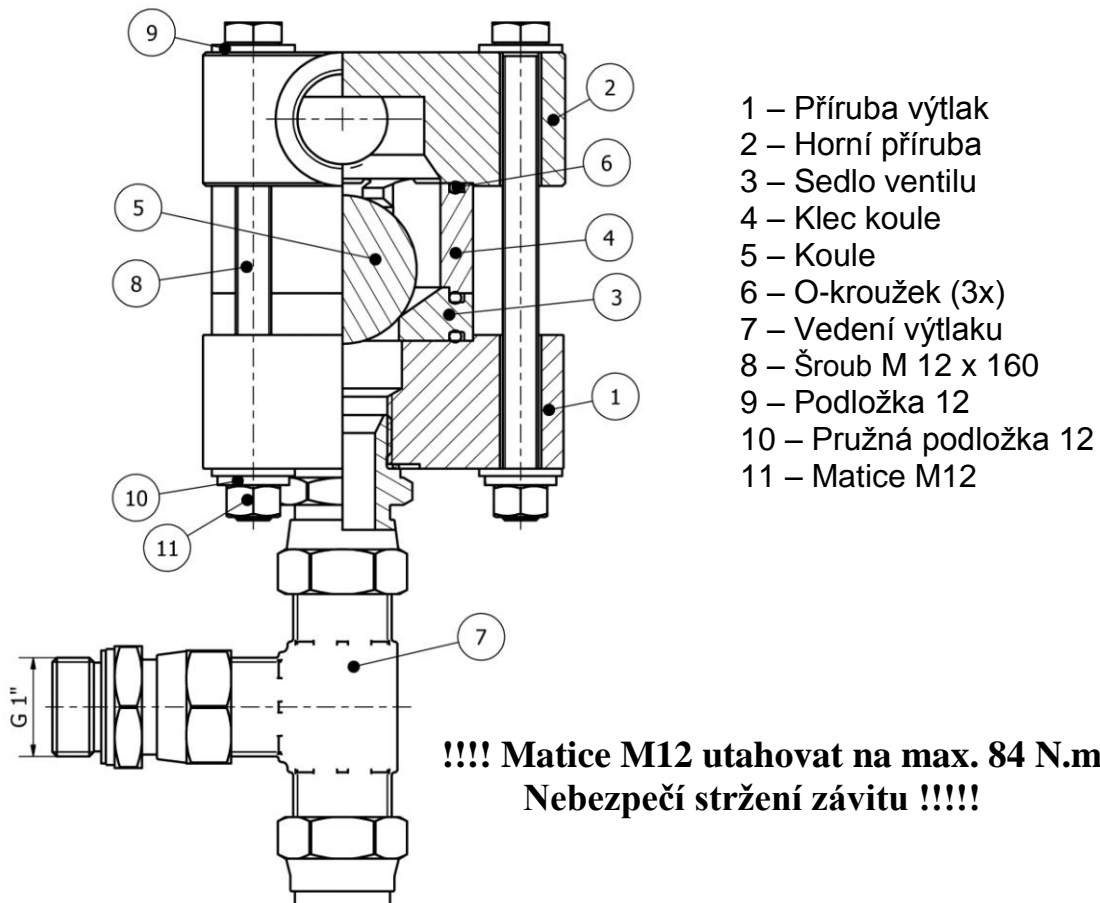
Příloha 6 Sestava ventilu

a) Sací ventil

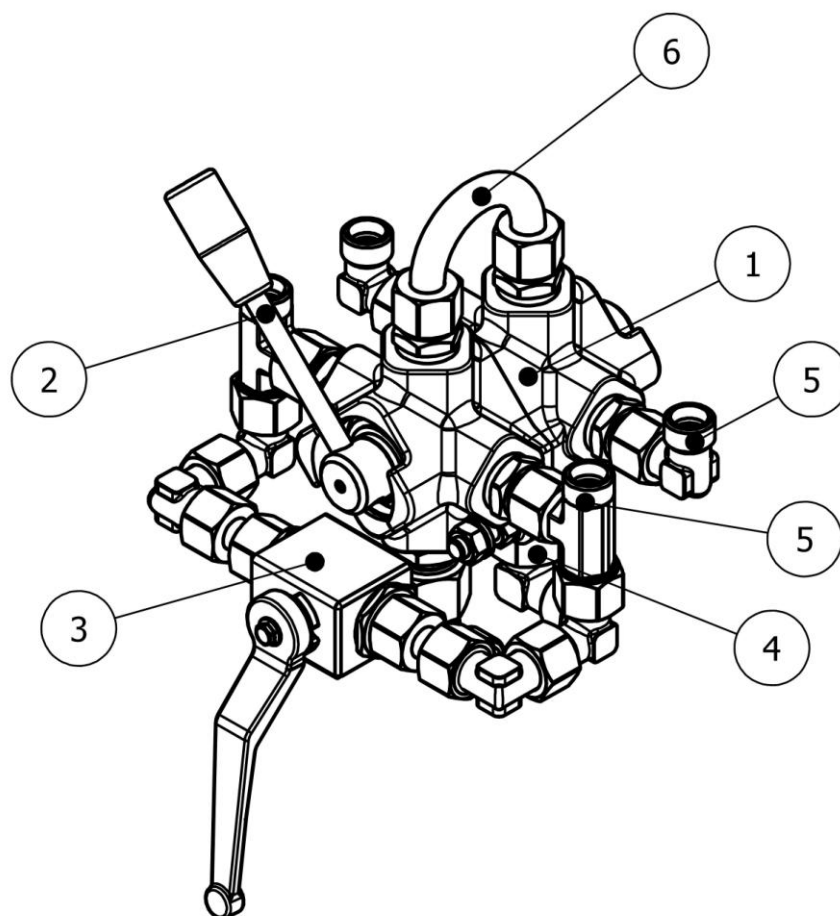


!!! Matice M14 utahovat na max. 88 N.m – nebezpečí stržení závitu !!!

b) Výtlačný ventil



Příloha 7 Přepínač rychlosti



1 – Osmicestný ventil

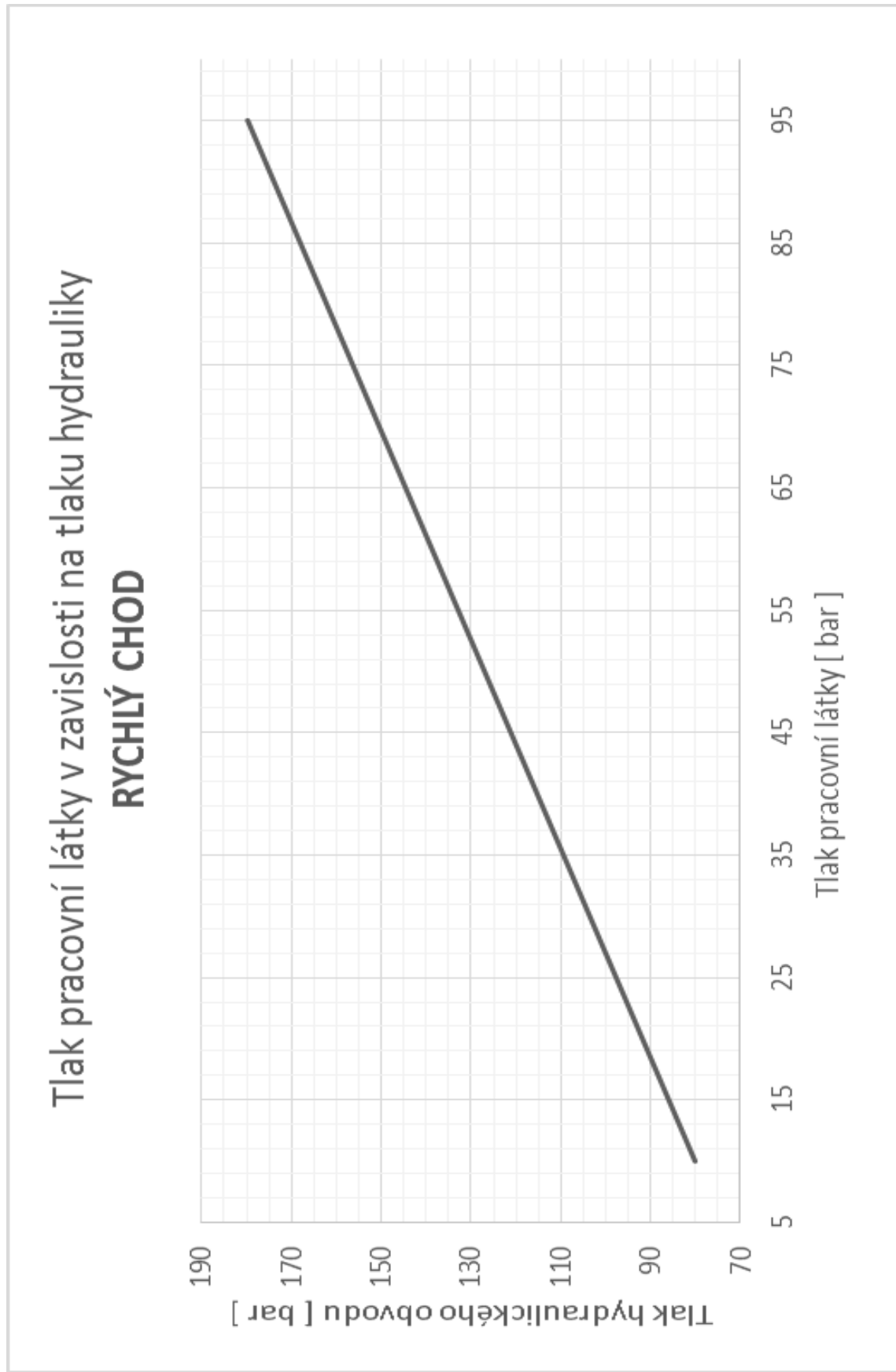
2 – Řadicí páka

3 – Zkratovací ventil

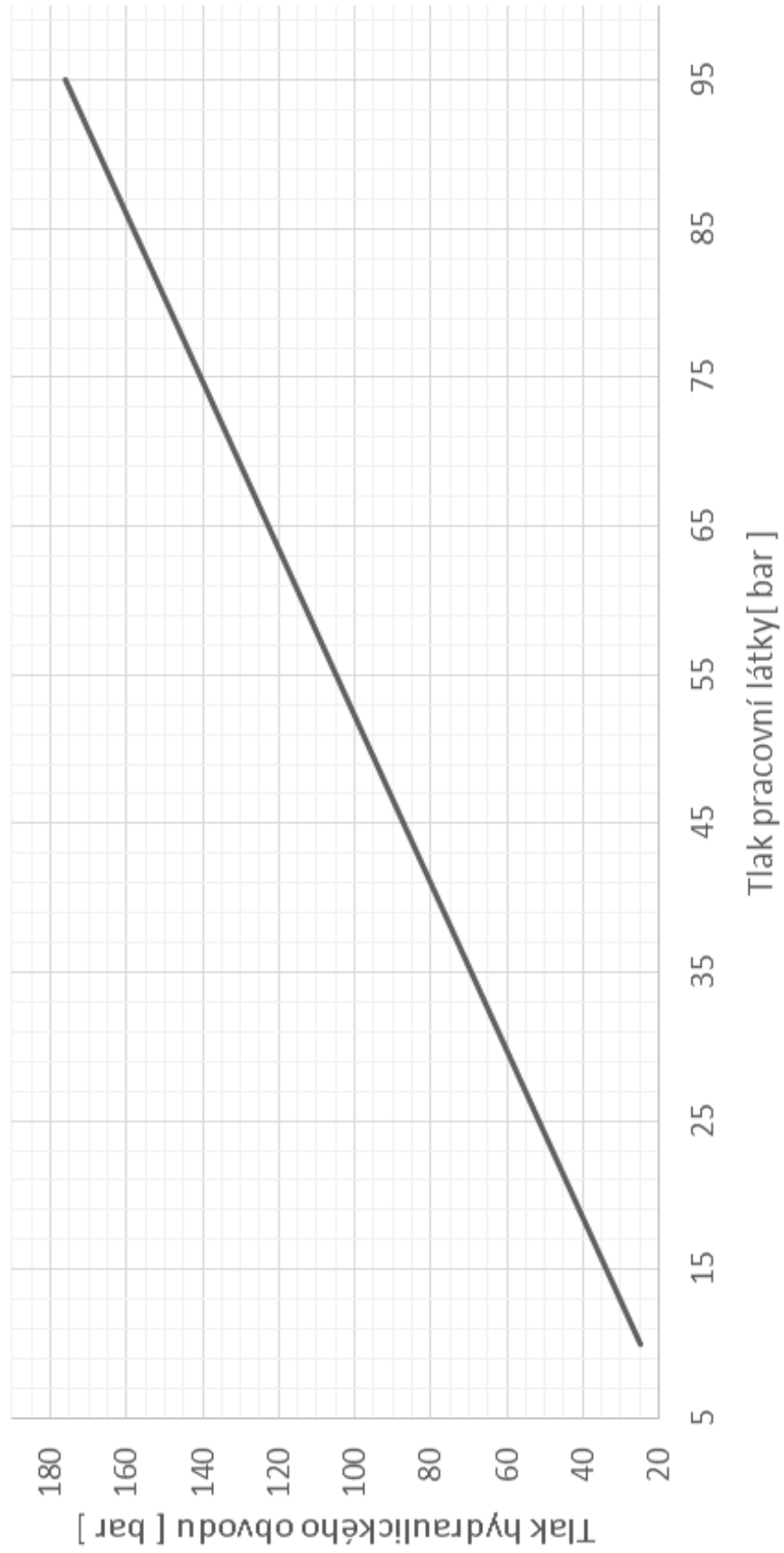
4 – Přívod

5 – Vývody do hydromotorů

6 – Propojka



Tlak pracovní látky v závislosti na tlaku hydrauliky
POMALÝ CHOD



XII. Analýza rizik

- nezapínat motor při teplotě hydraulického oleje nižší než 0 °C a vyšší než 65°C – riziko poškození stroje
- není přípustné, až na několik pohybů, pohybovat plunžry v pracovním válci bez vody nebo injekční směsi- riziko poškození stroje
- není přípustné pohybovat plunžry bez zaplněných zásobníku olejem – riziko poškození těsnění plunžrů
- neprovozovat stroj bez řádně upevněných a zajištěných domků ventilů – riziko poškození zdraví a poškození zařízení
- nikdy neprovozovat stroj bez řádně uchycených krytů u pracovní části – rizika poškození zdraví
- při mazání ucpávek a doplňování olejového zásobníku vždy vypnout chod plunžrů
- neprovozovat stroj bez řádně upevněných a zajištěných domků ventilů – riziko poškození zdraví a poškození zařízení
- během chodu plunžrů nepovolovat stahovací matice (Poz. 13 Příloha 5), které stahují pracovní část – nebezpečí úrazu
- během chodu plunžrů nepovolovat žádnou armaturu výtlaku, po skončení chodu nejprve odtlakovat výtlačnou větev pomocí odpouštěcího ventilu a teprve potom provádět čištění a event. Opravy
- při manipulaci, přepravě nebo přejíždění na jiné pracoviště musí být stroj odpojen od zdroje el. proudu – nebezpečí poškození zdraví zásahem el. proudu
- demontáž výtlačné části včetně dopravních hadic a armatur nesmí být provedena bez odtlakování odpouštěcím ventilem – riziko poškození zdraví
- stroj nesmí být provozován za žádných okolností se sejmutým krytem motoru – nebezpečí úrazu

Obsluha čerpadla musí být vybavena ochrannými pomůckami, především pak pomůckami pro ochranu zraku – nebezpečí poškození zraku z důvodu vniknutí směsí do očí.