

Konstrukce mechanismu pro vstřikovací formy

Petr Barlog

Bakalářská práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr BARLOG**

Studijní program: **B 3909 Procesní inženýrství**

Studijní obor: **Technologická zařízení**

Téma práce: **Konstrukce mechanismu pro vstřikovací formy**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literální studii pro dané téma
2. Navrhněte uzavírací mechanismus pro ukázkové vstřikovací formy
3. Nakreslete výkresovou dokumentaci navrženého mechanismu

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Dle zadání vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Michal Staněk, Ph.D.

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

20. února 2009

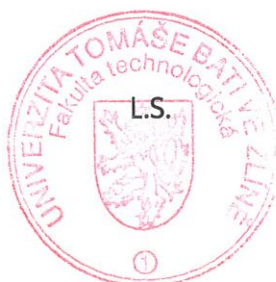
Termín odevzdání bakalářské práce:

3. června 2009

Ve Zlíně dne 16. února 2009



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá návrhem uzavíracího mechanismu pro školní vstříkovací formu. V teoretické části je rozvedena problematika okolo uzavíracích mechanismů. Zaměřuje se také na vstříkování, vstříkovací stroje, vstříkovací formy a upínací mechanismy rámu stroje. V praktické části je vypracován návrh uzavíracího mechanismu. Návrh je vytvořen ve 3D a je vypracována kompletní 2D dokumentace.

Klíčová slova: vstříkování, uzavírací mechanismus

ABSTRACT

This bachelor work is dealt with design of clamping unit for school injection mold. In theoretic part is specified problems about clamping units. Is dealt with on injection, injection machines, injection mold and fixative mechanisms of frame. In project is worked up design of calmping unit. Design is worked up in 3D and is worked up complete 2D documentation.

Keywords: injection, clamping unit

Chtěl bych poděkovat Ing. Michalu Staňkovi, Ph.D. za odborné vedení při vypracování bakalářské práce, za čas, který mě věnoval a za rady a připomínky, které mně pomohli vypracovat bakalářskou práci. Dále Ing. Jakubu Černému za rady při navrhování modelu.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledku, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 1.6.2009

.....

Podpis diplomata

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 TECHNOLOGIE VSTŘIKOVÁNÍ.....	10
1.1 PRINCIP VSTŘIKOVÁNÍ.....	10
2 VSTŘIKOVACÍ STROJ.....	12
2.1 VSTŘIKOVACÍ JEDNOTKA.....	13
3 UZAVÍRACÍ JEDNOTKA	14
3.1 HYDRAULICKÉ UZAVÍRACÍ ÚSTROJÍ	15
3.2 HYDRAULICKÉ UZAVÍRÁNÍ S MECHANICKÝM ZÁVOROVÁNÍM	16
3.3 HYDRAULICKO-MECHANICKÉ UZAVÍRACÍ ÚSTROJÍ	18
3.4 ELEKTROMECHANICKÉ UZAVÍRACÍ ÚSTROJÍ	21
3.5 BEZSLOUPOVÉ UZAVÍRACÍ ÚSTROJÍ.....	22
4 VSTŘIKOVACÍ FORMY.....	25
4.1 KONSTRUKCE FOREM	25
5 RÁMY PRO RYCHLÉ UPÍNÁNÍ FOREM.....	27
5.1 RYCHLOUPÍNAČÍ ZAŘÍZENÍ VSTŘIKOVACÍCH STROJŮ.....	28
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	31
6 NÁVRH UZAVÍRACÍHO MECHANISMU PRO ŠKOLNÍ VSTŘIKOVACÍ FORMY.....	32
6.1 RUČNĚ OVLÁDANÝ DURALOVÝ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS.....	32
6.2 PNEUMATICKY OVLÁDANÝ DURALOVÝ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS.....	35
6.3 RUČNĚ OVLÁDANÝ LAMINÁTOVÝ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS	37
6.4 PNEUMATICKY OVLÁDANÝ LAMINÁTOVÝ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS	40
7 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE.....	43
8 DISKUZE VÝSLEDKŮ	47
ZÁVĚR	48
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	49
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	50
SEZNAM OBRÁZKŮ	51
SEZNAM PŘÍLOH	53

ÚVOD

Polymerní materiály zaujímají dnes obrovskou škálu použitelnosti, díky svým vlastnostem, jako jsou nízká hmotnost, nízká cena, dobré mechanické, fyzikální a chemické vlastnosti. Využití si našly v našem každodenním životě.

Nejrozšířenější technologií je vstřikování plastů. Touto technologií se vyrábějí výrobky nejrůznějších tvarů, barev i spojení několika materiálů dohromady. Největší klad při vstřikování je jeho úplná automatizace, a tudíž i velká produktivita práce. Odpadají pak následné dokončovací operace, a zbývá jen kontrola jakosti.

Při navrhování formy se už dnešní konstruktér neobejde bez simulačních SW, které mu ušetří mnoho času, práce a firmě finance. Při sestavování celého systému v celek, se využívá stavebnicových částí forem. Následně sestavené formě stačí už jen vyrobít dutinu formy, která ale bývá tím nenáročnějším prvkem celé sestavy.

Důležitým prvkem vstřikovacího stroje je jeho uzavírací mechanismus, který ovládá chod vstřikovacího cyklu a vyvíjí optimální uzavírací sílu k bezpečnému uzavření formy a dokonalému utěsnění. Následně po vstříknutí a ochlazení polymeru v dutině formy, se uzavírací jednotka otevře a následuje vyhození výstřiku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

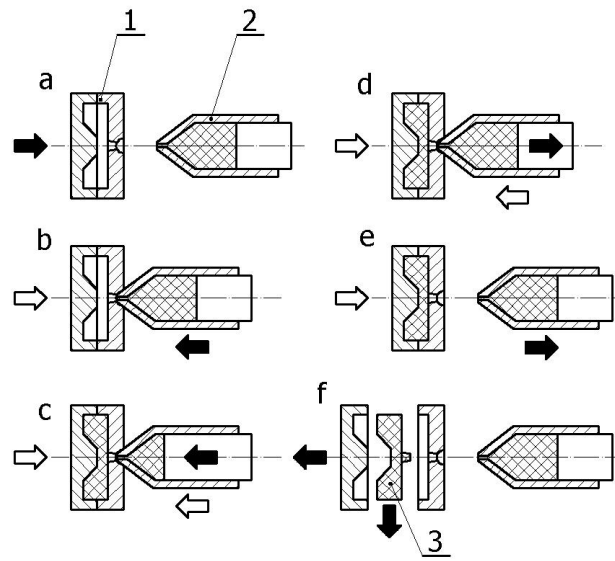
1 TECHNOLOGIE VSTŘIKOVÁNÍ

Vstřikování je nejrozšířenějším způsobem výroby požadovaných dílů z plastů. Vyznačuje se poměrně složitým fyzikálním procesem, na kterém se podílí polymer, vstřikovací stroj a forma. V průběhu vstřikování je roztavený plast ve vstřikovací stroji tlakem dopravován do dutiny formy a tam ochlazen ve tvaru vyráběné součásti. [1]

Je nesporné, že kvalita použitého plastu bude vždy důležitá a volba správného typu bude mít podstatný vliv na konečnou aplikaci. Je třeba si také uvědomit, že správná volba plastu může být degradována nesprávným technologickým postupem, který je nutné dokonale znát a během výroby ho respektovat. [1]

1.1 Princip vstřikování

Tavenina se připraví v tavicí komoře vstřikovací jednotky a je vstříknuta do formy, kde zatuhne (eventuelně zesílí). Vstřikovací cyklus je znázorněn na obr.1. Nejdříve dojde k uzavření vstřikovací formy 1 (a), vstřikovací jednotka je zde ve výchozí poloze. Vstřikovací jednotka 2 se poté přisune a dosedne na uzavřenou formu 1 (b). Po dosednutí nastává vstřikování taveniny (c). Po naplnění dutiny formy taveninou nastává její tuhnutí, po čase pak postupné doplňování formy (d). Ve formě pak pokračuje tuhnutí bez tlaku. Následuje odsun vstřikovací jednotky do výchozí polohy (e). Po ztuhnutí nastává otevření formy (f) a vyhození výstřiku 3. Ve vstřikovací jednotce zatím probíhá příprava taveniny. Forma i vstřikovací jednotka jsou ve výchozí poloze a celý cyklus se může opakovat. [1]



Obr. 1. Vstřikovací cyklus [2]

2 VSTŘIKOVACÍ STROJ

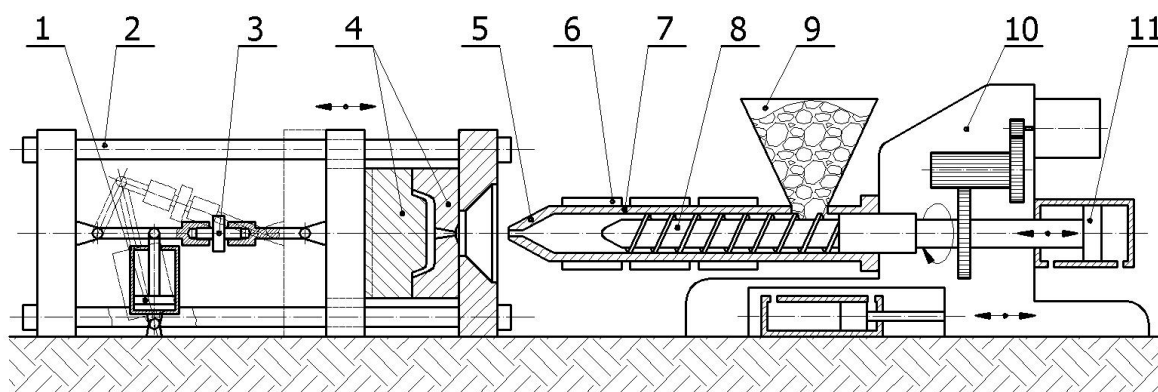
Na vstřikovacích strojích se dají zpracovávat plasty i kaučukové směsi. Vstřikování zaznamenalo v poslední době nejbouřlivější rozvoj ze všech technologií zpracování plastů a elastomerů. Na vstřikovacích strojích lze vyrábět i výrobky velmi složitých tvarů v úzkých výrobních tolerancích a v obrovských sériích. Vstřikované výrobky nacházejí uplatnění v domácnostech, ve spotřebním průmyslu, strojírenském, automobilovém průmyslu, elektrotechnice a elektronice i v optice. [2]

V současné době existuje velký počet různých konstrukcí strojů, které se liší svým provedením, stupněm řízení, stálostí a reprodukovatelností jednotlivých parametrů, rychlosti výroby, snadnou obsluhou i cenou. Konstrukce stroje je charakterizována podle:

- vstřikovací jednotky,
- uzavírací jednotky,
- ovládání a řízení stroje. [1]

V dřívějších dobách se stavily především hydraulické nebo hydraulicko-mechanické stroje (obr.2.), většinou stavebnicového uspořádání s různým stupněm elektronického řízení. Modulární řešení je uplatňováno jak v oblastech řízení hydrauliky, tak i u vstřikovacích a uzavíracích jednotek. Jejich vzájemnou kombinací se dosáhne optimální konfigurace vstřikovacího stroje s ohledem na požadavky zákazníka. [1]

Dnes jsou to především elektrické a elektricko-mechanické uzavírací jednotky. Elegantním řešením uzavírací jednotky je její konstrukce bezsloupová, viz níže.



Obr. 2. Vstřikovací stroj

1 – uzavírací hydraulický válec, 2 – vodící sloupy, 3 – uzavírací mechanismus, 4 – vstřikovací forma, 5 – vstřikovací tryska, 6 – topná tělesa, 7 – pracovní válec, 8 – šnek, 9 – násypka, 10 – převodová skříň, 11 – vstřikovací píst.

2.1 Vstřikovací jednotka

Připraví a dopraví požadované množství roztaveného plastu s předepsanými technologickými parametry do formy. Množství dopravené taveniny musí být menší než je kapacita vstřikovací jednotky při jednom zdvihu. Při malém vstřikovacím množství zase setrvává plast ve vstřikovací jednotce delší dobu a tím může nastat jeho degradace. To se dá ovlivnit rychlejšími cykly výroby. [1]

Vstřikovací jednotka pracuje tak, že do tavného válce je dopravován zpracováváný plast z násypky pohybem šneku. Plast je posouván šnekem s možnou změnou otáček přes vstupní, přechodové a výstupní pásmo. Postupně se plastikuje, homogenizuje a hromadí před šnekem. Současně ho odtlačuje do zadní polohy. [1]

Tavná komora je zakončena vyhřívanou tryskou, která spojuje vstřikovací jednotku s formou. Kulové zakončení trysky zajišťuje přesné dosednutí do sedla vtokové vložky formy. Jejich souosost, menší poloměr trysky než je u sedla vtokové vložky jsou podmínkou správné funkce. [1]

3 UZAVÍRACÍ JEDNOTKA

Vstřikovací stroje mají nosnou konstrukci obvykle sloupovou. Menší stroje mívají konstrukci dvou-sloupovou, větší čtyř-sloupovou. [2]

Otevření a bezpečné uzavření formy zajišťuje uzavírací ústrojí. Potřebná uzavírací síla je závislá na velikosti stroje, respektive na velikosti plochy průřezu výstřiku v dělicí rovině a na velikosti vstřikovacího tlaku. Uspořádání uzavírací jednotky a tuhost uzavíracího mechanismu má rozhodující vliv na těsnost formy. [2]

Podle druhu pohonu lze dělit uzavírací jednotku na hydraulickou, hydraulicko-mechanickou a elektromechanickou. [2]

Hydraulická uzavírací ústrojí mají uzavírací rychlost řízenou uspořádáním a ovládním hydraulického obvodu. U hydraulicko-mechanického uzavíracího ústrojí bude rychlost uzavírání dána kinematickým uspořádáním mechanismu, což umožňuje docílení minimálních dosedacích rychlostí. Při konstrukci elektromechanických uzavíracích ústrojí se využívá zkušeností z konstrukce obráběcích strojů. Jejich výhodou je jednoduché ovládní a příznivá spotřeba energie. [2]

3.1 Hydraulické uzavírací ústrojí

Nejjednodušší uzavírací ústrojí je znázorněno na obr.3. Těsné uzavření formy bude zajištěno tehdy, pokud platí:

$$p_p \cdot S_p > p_v \cdot S_v \quad \text{nebo} \quad p_p \cdot S_p > k \cdot p_v \cdot S_v$$

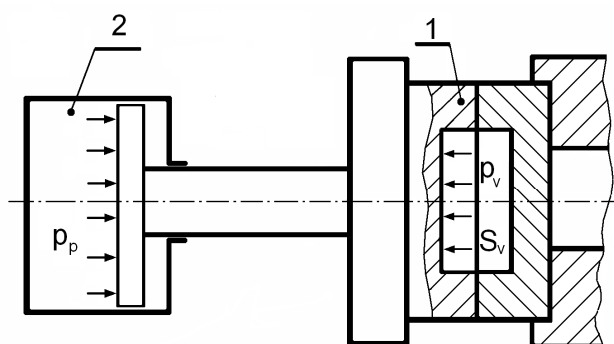
Kde p_p – tlak hydraulické kapaliny

S_p – plocha hydraulického pístu

p_v – vstříkovací tlak

S_v – plocha výstřiku v dělicí rovině

k – koeficient bezpečnosti, $k = 1,2 - 1,5$ [2]



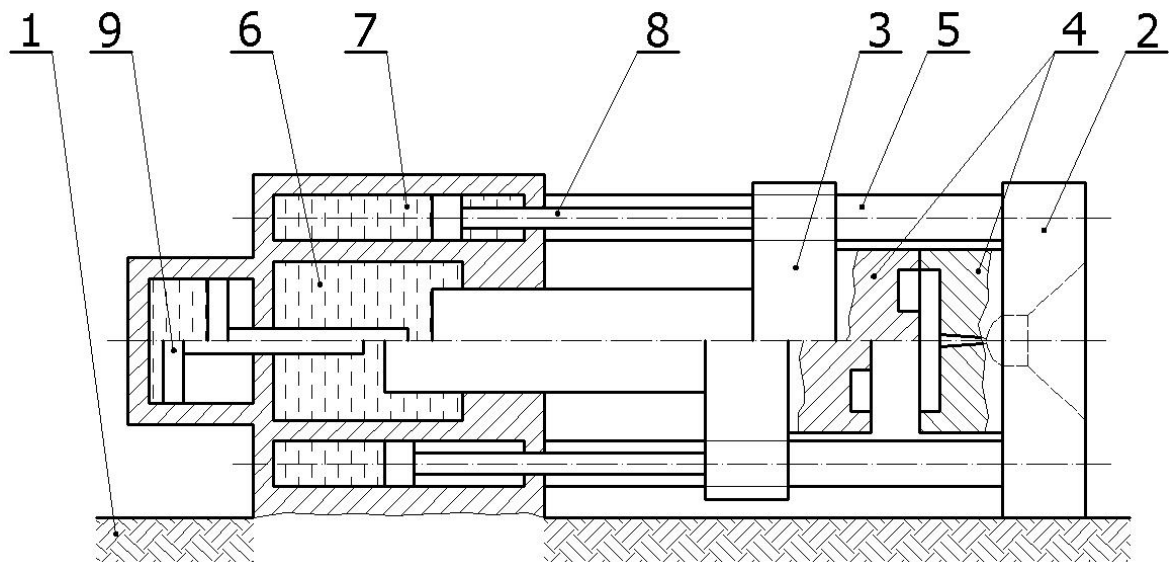
Obr. 3. Hydraulická uzavírací jednotka [2]

1 – forma, 2 – hydraulický válec, 3 – píst

Výhodu tohoto uspořádání lze spatřovat v jednoduchosti. K dosažení velkých uzavíracích sil jsou však velké rozměry uzavíracích válců a k zajištění dostatečně vysokých uzavíracích rychlostí značné množství hydraulické kapaliny. Problémy jsou i s utěsněním pístů velkých průměrů. [2]

Nevýhodou tohoto uspořádání odstraňuje uzavírací ústrojí s pomocnými hydraulickými válci (obr.4). Pomocné hydraulické válce 7 mají malý průměr, ale vysoký zdvih. K zajištění vysoké rychlosti při chodu naprázdno postačuje relativně malé množství hydraulické kapaliny o nízkém tlaku. Hlavní hydraulický válec 6, jehož píst je spojen s pohyblivou

deskou 3 zajišťuje s multiplikátorem 9 těsné uzavření formy. Při rychlém uzavírání pomocnými válci se hlavní válec plní kapalinou přímo ze zásobníku. Před dosednutím obou částí formy 4 se začne dodávat tlaková kapalina do hlavního válce z vysokotlakého agregátu nebo se použije multiplikátor 9. Tak je zajištěno dokončení pracovního zdvihu maximální silou při nepatrném zdvihu předem zvolenou rychlostí. [2]



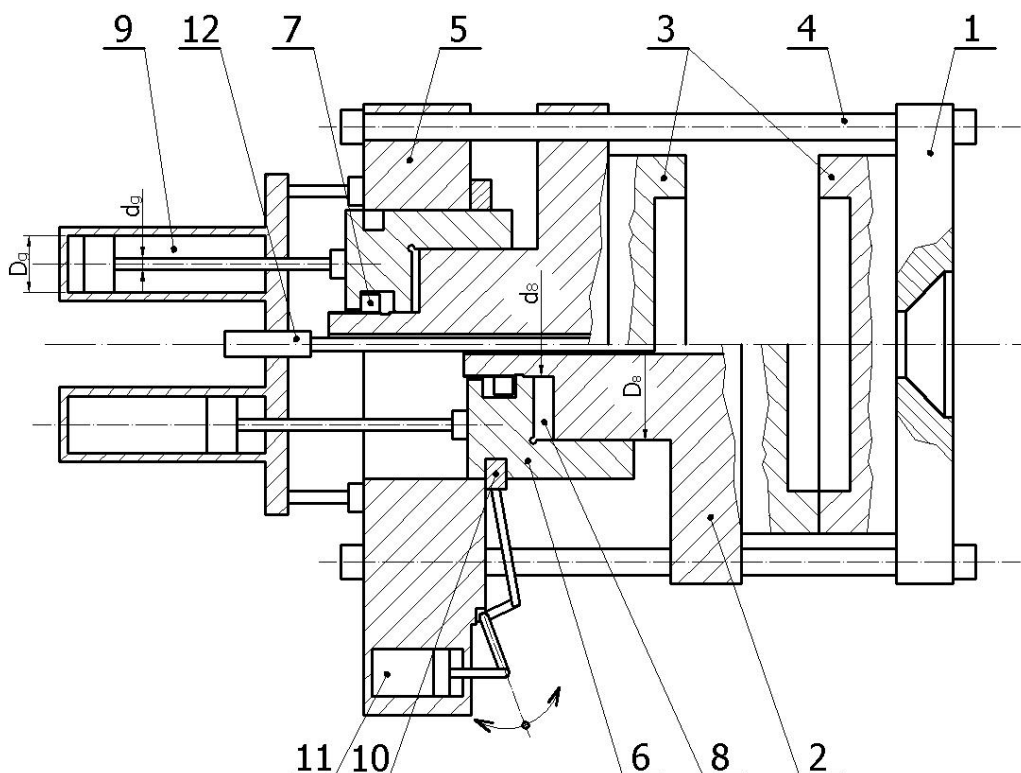
Obr. 4. Hydraulická uzavírací jednotka s pomocnými válci [2]

Výhodou hydraulického uzavíracího ústrojí je jeho poměrná jednoduchost a jednoduchá regulace velikosti uzavírací síly a rychlosti pohyblivé upínací desky v jednotlivých fázích uzavírání. Uzavření vstřikovací formy je však značně pružnější než u mechanického uzavíracího ústrojí. Určitou nevýhodou je i obtížnější těsnění hlavních pístů, které musí mít pro dosažení velkých uzavíracích sil velký průměr. [2]

3.2 Hydraulické uzavírání s mechanickým závorováním

Nevýhody hydraulického uzavírání odstraňuje hydraulické uzavírání s mechanickým závorováním. Mechanickým závorováním se rozumí dočasné nahrazení hydraulického systému systémem mechanickým, tzn., že mezi pohyblivou částí a základovým rámem vznikne tuhé spojení. Výhody u tohoto uspořádání vzniknou u velkých vstřikovacích strojů. Příkladem může být hydraulické uzavírání s mechanickým závorováním středového bloku zobra-

zené na obr.5. Písty pomocných válců 9 posouvají středový blok 6, ve kterém je umístěn hlavní hydraulický válec 8. Píst hlavního válce je spojen se zadní upínací deskou 2. Rychlost pohybu v jednotlivých fázích uzavírání lze snadno regulovat škrcením průtoku hydraulické kapaliny. Tím lze taky nastavit požadovanou rychlost, s jakou dosedá pohyblivá část formy na nepohyblivou. [2]

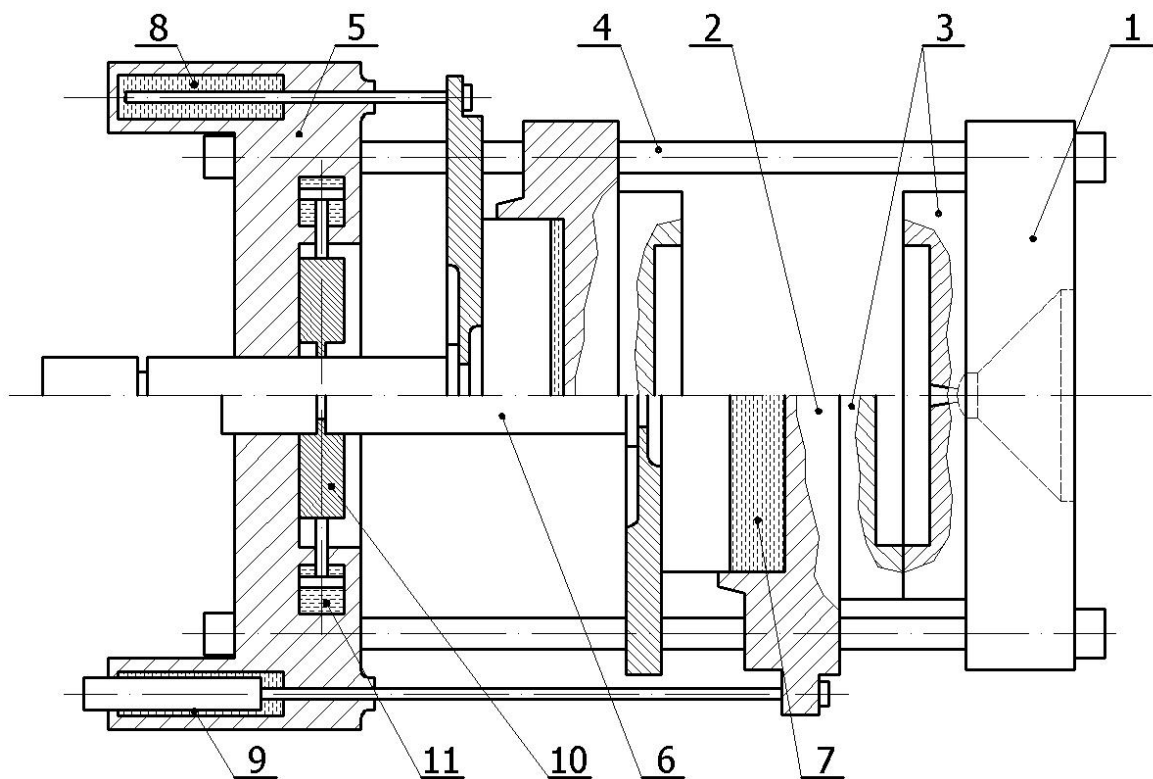


Obr. 5. Mechanické závorování středového bloku [2]

Tlaková kapalina je obvykle dodávána hydraulickým akumulátorem. Po dosednutí částí forem na sebe, bude střední blok 6 zajištěn závorami 10, které jsou ovládány hydraulickými válci 11 přes pákový převod. V této zajištěné poloze bude forma zajištěna silou F , kterou vyvodí hlavní válec 8. [2]

Jiný způsob mechanického závorování ukazuje obr.6. Uvedené uzavírací ústrojí je určeno rovněž pro střední a velké vstřikovací stroje. Uzavírání a otevírání formy 3 zajišťují pomocné válce 8 a 9, které zároveň hlavní hydraulický píst 6. Po uzavření formy je poloha hlavního pístu zajištěna závorami 10 ovládanými hydraulickými válci 11. Po závorování je forma dověna maximální uzavírací silou vyvozenou v hlavním hydraulickém válci 7 umístě-

ném v pohyblivé upínací desce 2. Zpětný pohyb upínací desky 2 s částí formy 3 vykonávají pomocné válce 9. [2]

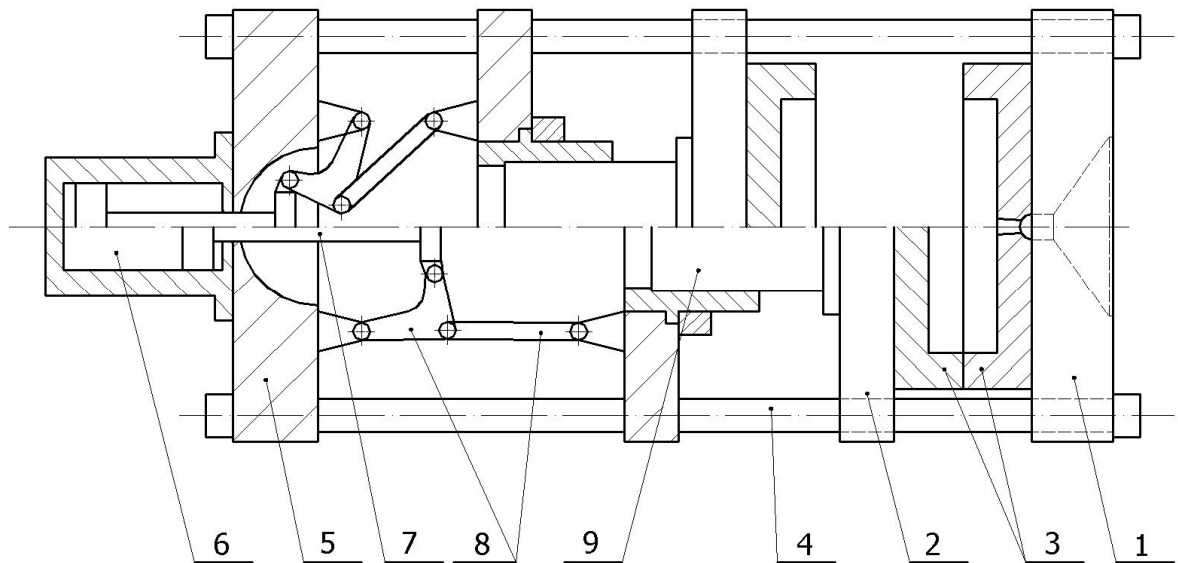


Obr. 6. Hydraulické uzavírání se závorováním [2]

3.3 Hydraulicko-mechanické uzavírací ústrojí

K vyvození vysokých uzavíracích sil je třeba vybavit hydraulické uzavírací jednotky hydraulickými válci velkých průměrů, což přináší řadu problémů. Proto se postupně přistupovalo k řešení hydraulicko-mechanických ústrojí, v nichž je příslušná uzavírací síla vyvozena malým hydraulickým válcem přes vhodný systém takových převodů. Kinematickým uspořádáním mechanismu se docílí velmi příznivých, jak silových, tak i rychlostních poměrů. Nejčastěji používanou skupinou uzavíracích mechanismů jsou tzv. kloubové uzávěry. [2]

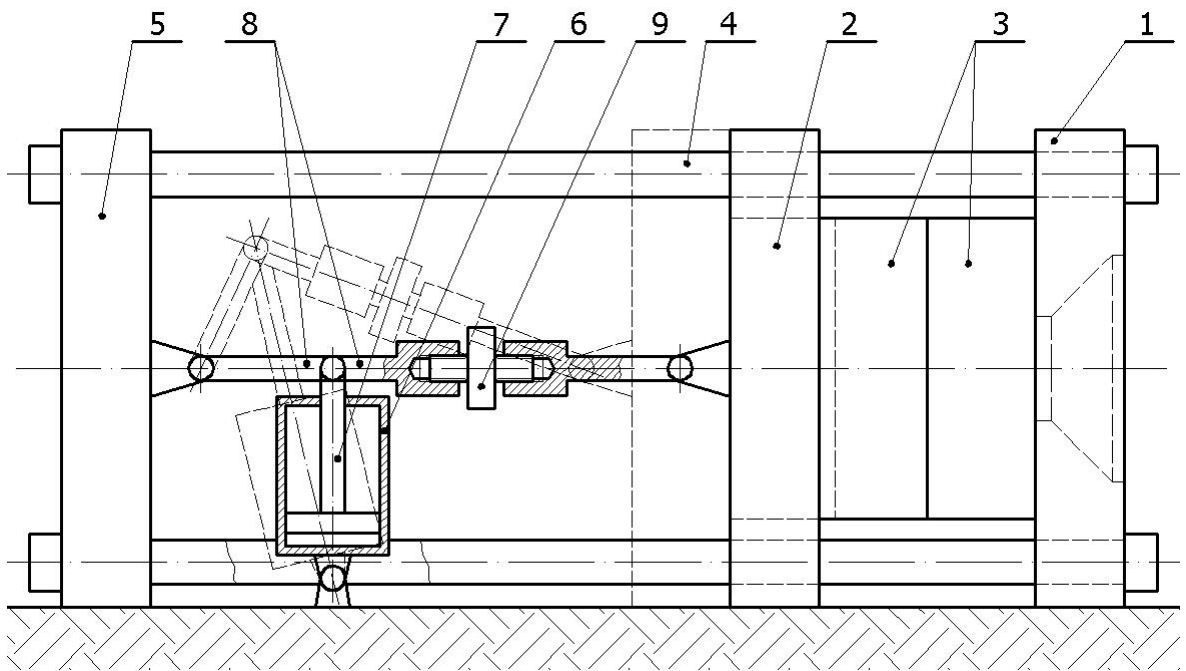
Postupným vývojem se vytvořily dvě základní uspořádání hydraulicko-mechanických uzavíracích ústrojí – s válcem v ose stroje a s válcem mimo osu. V obou případech mají stroje hydraulický válec malého průměru s malou spotřebou tlakové kapaliny. Uspořádání s hydraulickým válcem v ose stroje je na obr.7. Pohyb pístní tyče 7 se přenáší pákovým převodem 8 na pohyblivou desku 9. [2]



Obr. 7. Hydraulicko-mechanické uzavírání s válcem v ose stroje [2]

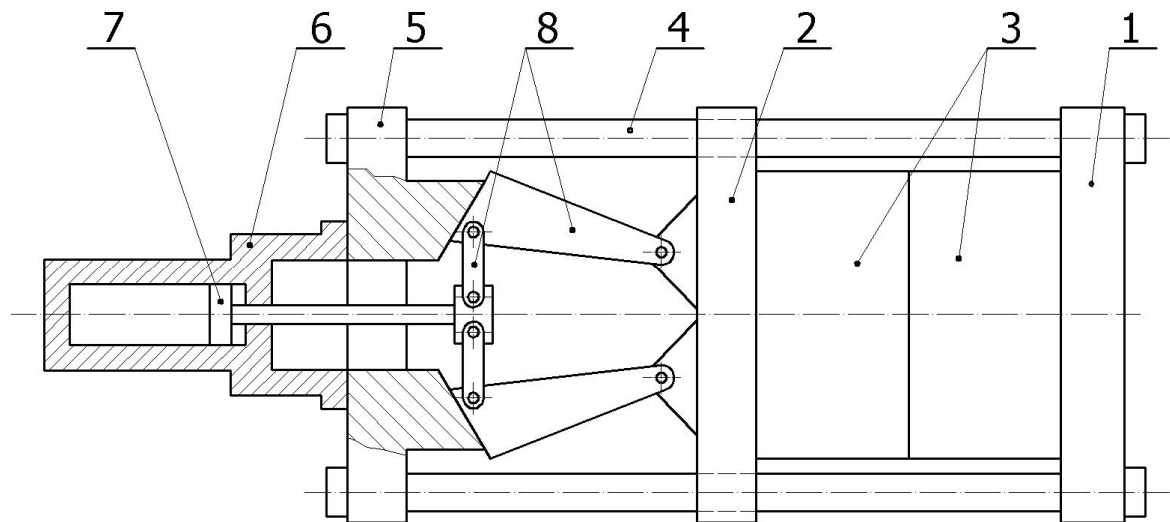
Vhodnou volbou pákového mechanismu lze dosáhnout velkých uzavíracích sil při minimálních došedacích rychlostech. Velkou výhodou těchto uzavíracích ústrojí je to, že rychlost pohybu formy je dána pouze kinematickým uspořádáním mechanismu. Zpomalení pohybu a došedání formy probíhá nepřerušovaným rovnoměrným pohybem uzavíracího pístu. Příznivý průběh uzavírací rychlosti (vysoká přísuvná, minimální došedací) je umožněn taky malými rozměry a tedy i malou hmotností u hydraulického válce. [2]

Hydraulicko-mechanické uzavírací ústrojí s osou válce mimo osu stroje je na obr.8. Hydraulický válec 6 je upevněn výkyvně na základovém rámu. Pohybem pístní tyče 7 je narovnan kloubový mechanismus 8 unášející upínací desku 2 s částí formy 3. Nastavení příslušného zdvihu umožňuje seřizovací šroubový mechanismus 9. velmi snadno lze graficky nebo analyticky určit velikost uzavírací síly a rychlost upínací desky v závislosti na poloze kloubového mechanismu 8. [2]



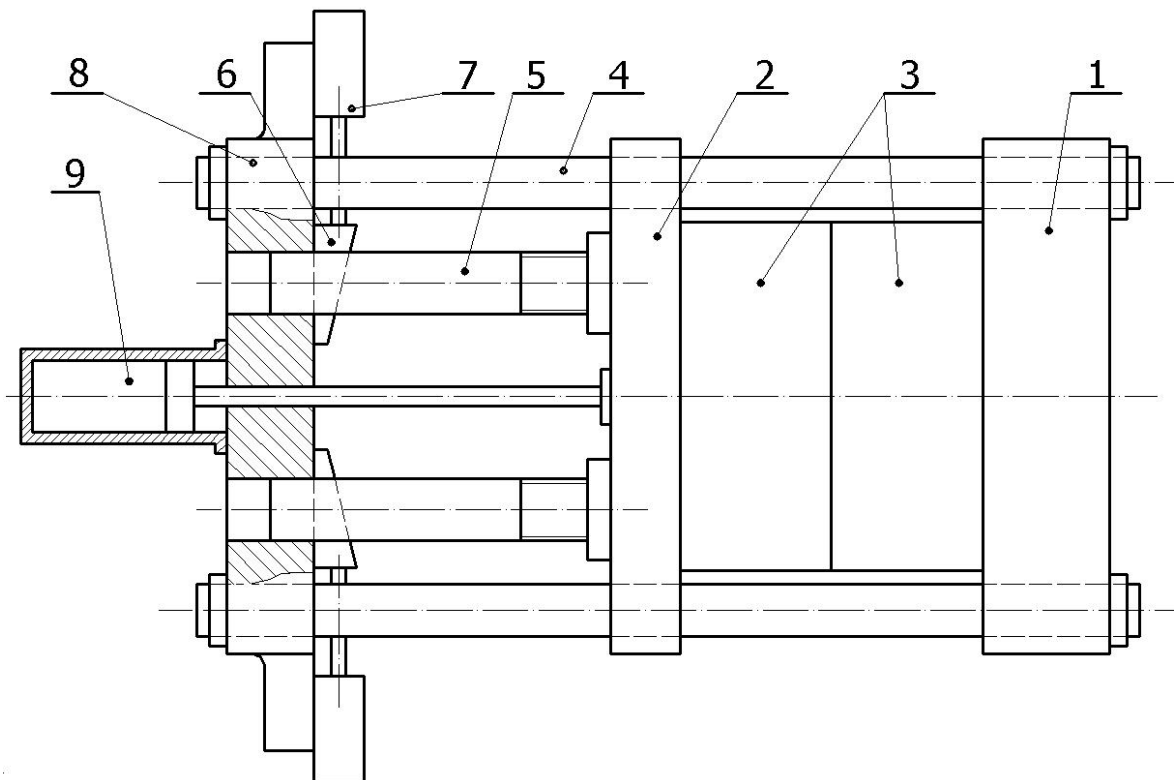
Obr. 8. Hydraulicko-mechanické uzavírání s válcem mimo osu stroje [2]

Jiným typem hydraulicko-mechanického uzavíracího ústrojí je páko-klínové uzavírací ústrojí (obr.9) a ústrojí s klínovým mechanismem (obr.10). Funkce je zřejmá z uvedených obrázků. [2]



Obr. 9. Páko-klínové uzavírací ústrojí [2]

1 – přední upínací deska (pevná), 2 – upínací deska (pohyblivá), 3 – dělená vstřikovací forma, 4 – nosný sloup, 5 – zadní upínací deska, 6 – hydraulický válec, 7 – píst, 8 – páko-klínový mechanismus [2]



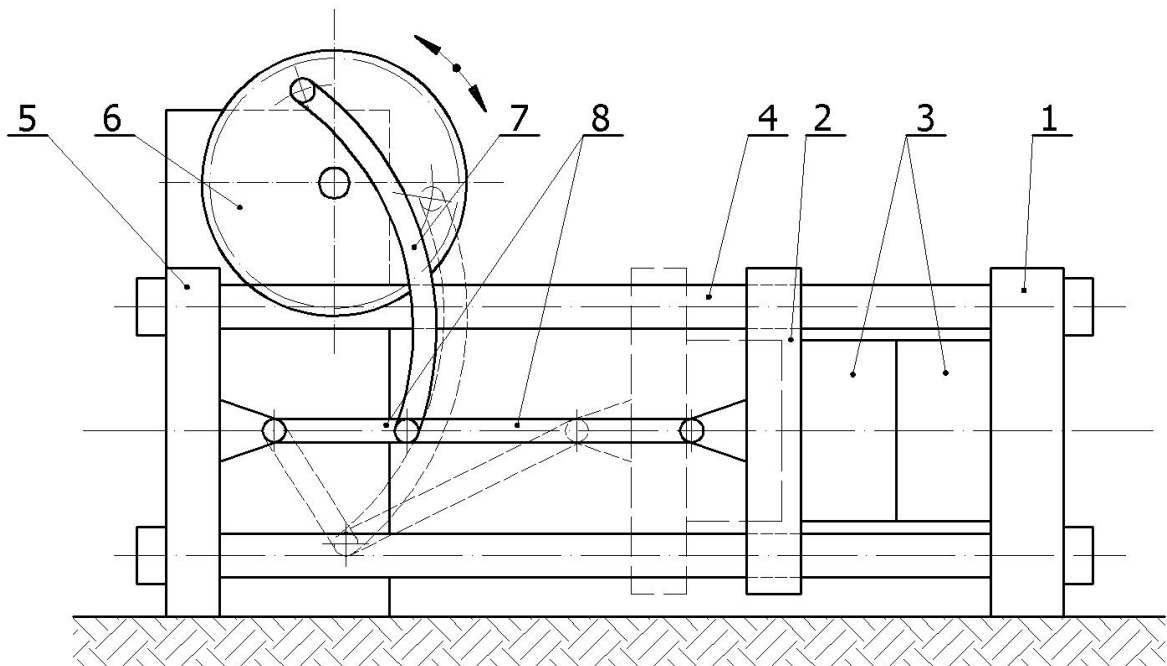
Obr. 10. Klínové uzavírací ústrojí [2]

1 – přední upínací deska (pevná), 2 – zadní upínací deska (pohyblivá), 3 – dělená vstřikovací forma, 4 – nosný sloup, 5 – klínový sloup, 6 – klín, 7 – hydraulické ovládání klínu, 8 – rám stroje, 9 – hydraulický válec (uzavírací) [2]

3.4 Elektromechanické uzavírací ústrojí

Příprava tlakové energie pro pohon hydraulických válců je velmi náročná. Proto je možno zejména v poslední době sledovat snahy některých výrobců o přímé použití elektrických pohonů v uzavíracích jednotkách. Jednalo se především o nahrazení přímočarého hydraulického motoru elektromotorem a klikovým mechanismem (obr.11), eventuelně o využití řady pozitivních zkušeností z oblasti stavby obráběcích strojů. K výhodám elektromechanickým uzavíracích ústrojí patří jejich konstrukční jednoduchost, vysoká uzavírací

rychlost a snadná automatizace celého pracovního cyklu. Další výhodou je nižší energetická náročnost. [2]

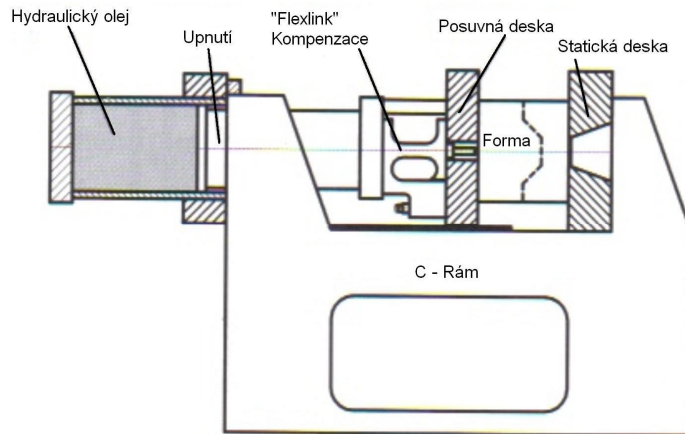


Obr. 11. Elektromechanické uzavírací ústrojí [2]

- 1 – pevná upínací deska, 2 – pohyblivá upínací deska, 3 – dělená vstříkovací forma,
 4 – nosné sloupy, 5 – rám stroje, 6 – klikový kotouč, 7 – ojnice,
 8 – pákový mechanismus [2]

3.5 Bezsloupové uzavírací ústrojí

Bezsloupové uzavírací ústrojí (tie-bar-less clamping unit) bývá léta používáno pro výrobu reaktoplastů a gumárenské výrobě. Nyní se systém používá i k vstříkovaní termoplastů. Kvůli dobré přístupnosti, které dovoluje tento návrh, vyniká v praxi ekonomickými úspěchy. Společnost Engel prezentovala první horizontální 500 kN stroj už v roce 1989. Nyní se rozsah uzavíracích sil pohybuje od 200 do 6000 kN. Enormní, spontánní ekonomický úspěch přivedl další výrobce na nabídku těchto strojů.



Obr. 12. Bezsloupová uzavírací jednotka (systém Engel) [4]

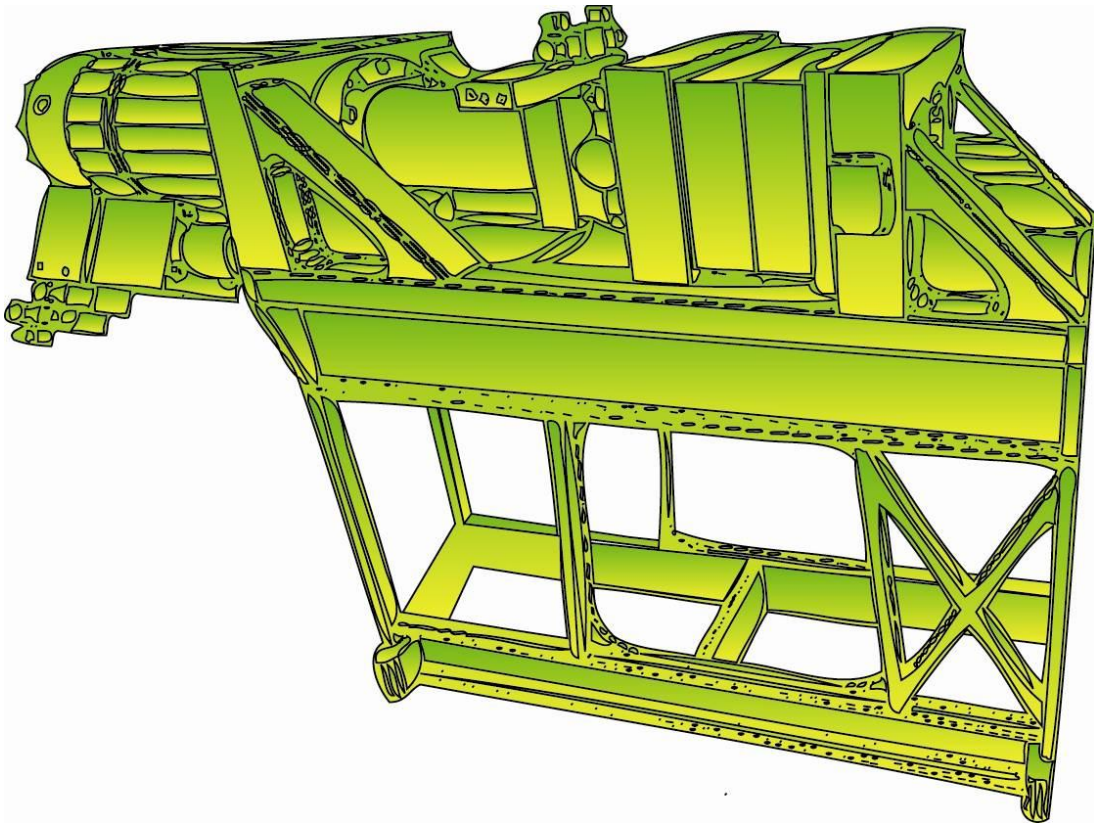
Výhody:

- velké plochy pro upnutí formy,
- žádné vodící sloupky bránící přístupu,
- rozdílné velikosti forem jsou lehce vyměnitelné k upnutí,
- vyjmutí a vložení dílů je snadno automatizováno,
- jednoduché nastavení velkých forem,
- odpadá mazání vodících sloupů,
- velmi dobrá rovinná rovnoběžnost upínacích ploch,
- méně deformace statické desky daný lineárním nesením rámu.

Nevýhody:

- časově náročnější konstrukce,
- horší přístup k vyhazovacímu systému a vstříkovací trysce,
- velká hmotnost stroje,
- velký olejový sloupec,
- pomalé vytvoření uzavírací síly.

Pro lepší představu bezsloupového mechanismu je zde uveden 3D obrázek.



Obr. 13. Uzavírací ústrojí bez vodících sloupů (Systém Engel) [4]

4 VSTŘIKOVACÍ FORMY

Vstřikovací forma je složitý nástroj sestávající se ze dvou částí. První část je dutina formy, do které palstikační jednotka vstřikuje roztavený polymer, který pak po zchlazení ve formě temperačním systémem vytvoří konečný tvar výrobku za zachování jeho mechanických vlastností. Tvarová část formy bývá vyrobitečně nesložitější částí, zhotovená z kvalitnějšího materiálu, a tudíž i nejdražší. Druhá část je konstrukční systém, který bývá zpravidla podobný u všech forem. Ten se dá objednat u typizovaných výrobců a následně sestavit jako stavebnice.

Její dobrá kvalita plní požadavky:

- technické, které zaručují správnou funkci formy, která musí vyrobit požadovaný počet součástí v náležité kvalitě a přesnosti. Má také splňovat podmínku snadné manipulace i obsluhy při výrobě součástí,
- ekonomické, které se vyznačují nízkou pořizovací cenou, snadnou a rychlou výrobou dílů při vysoké produktivitě práce. Také vysokým využitím plastu,
- společensko-estetické které umožňují vytvářet vhodné prostředí při bezpečné práci. Vyžadují dodržení všech bezpečnostních zásad při konstrukci, výrobě i provozu formy. [1]

4.1 Konstrukce forem

Výroba dílů vstřikováním probíhá na vstřikovacím stroji a ve formě v krátkém čase, za působení dostatečného tlaku a teploty a dalších nutných parametrů. Tohoto vyplývají základní požadavky na stroj a formu, které spolu úzce souvisí. [1]

U formy se vyžaduje:

- vysoká přesnost a požadovaná jakost funkčních ploch zhotovené dutiny formy a ostatních funkčních dílů,
- maximální tuhost a pevnost jednotlivých částí formy i celků pro zachycení potřebných tlaků,
- správná funkce formy, vhodný vtokový systém, vyhazování, odvzdušnění, temperování apod.,

- optimální životnost zaručená konstrukcí, materiálem i výrobou.

Vyšší nároky na přesnost a jakost forem se projeví ve zvýšené pracnosti při jejich konstrukci i výrobě. Větší robustnost forem, kterou vyžadují použité tlaky při vstřikování, často svádí k méně citlivému zacházení. To bývá někdy příčinou jejich nedokonalé funkce, snížení přesnosti i životnosti. Proto je nutné respektovat zásady a směrnice při jejich konstrukci, výrobě i obsluze. [1]

5 RÁMY PRO RYCHLÉ UPÍNÁNÍ FOREM

V pracovním procesu výroby výstřiků a to především při malosériové výrobě, kdy se často mění formy, dochází k neproduktivním prostojům výrobního zařízení. Možná redukce ztrátového času při výměně formy umožní zvýšit produkci a tím zlepšit ekonomiku výroby. Zkrácení času vyžaduje operace: [3]

- demontáž formy z dokončené výroby,
- upnutí formy pro následující proces,
- nastavení funkce a parametrů stroje.

Mimo to dochází i ke změnám materiálu – plastu degradací v komoře vstřikovacího stroje a vzniku dalších operací, které s tím souvisí (čištění, konzervování, ...). [3]

Nejvýznamnější oblasti zkrácení ztrátového času je vlastní upínání formy. K tomu slouží: [3]

- nejrůznější rychloupínací zařízení upravené na vstřikovacím stroji (samým výrobcem i uživatelem),
- použití univerzálního, případně jiného speciálního rámu, s rychlou výměnou jen tvárnice a tvárníku.

Vhodná koncepce takového speciálního rámu spolu s produktivní výrobou tvarových vložek forem podstatněji ovlivní a sníží délku prostojů stroje, oproti rychloupínacím zařízením forem. Takový způsob je zvláště vhodný pro malosériovou výrobu, kde ztráty jsou zvláště významné. [3]

Speciální rám označovaný jako typizovaný, univerzální, redukční, stavebnicový apod., bývá konstruován hlavně pro upnutí funkčních vložek, nejlépe přímo do rámu upnutém na vstřikovacím stroji, nebo i mimo něj. [3]

Zavedením takového rámu do výroby se nevytvoří univerzální zařízení pro celou výrobu výstřiků, ale jen pro výstřiky v určitém omezeném rozsahu a pro skupinu vstřikovacích strojů. Koncepce vychází především z charakteru výstřiků a z požadavku výrobce. [3]

Přednosti takového uspořádání je rychlé upnutí a seřízení speciálně vyrobených tvarových vložek, konstruován pro tento rám. Velká univerzálnost rámu nemá být na úkor jeho složitosti a náročnosti. To by mohlo způsobit řadu nevýhod jako je vysoká kvalifikace pra-

covníků obsluhujících takový rám. Vznikly by obtíže při skladování, montáži apod. I přes toto zjednodušení mají tvarové vložky s universálním rámem plnit stejnou funkci při výrobě, jako běžná konvekční forma. [3]

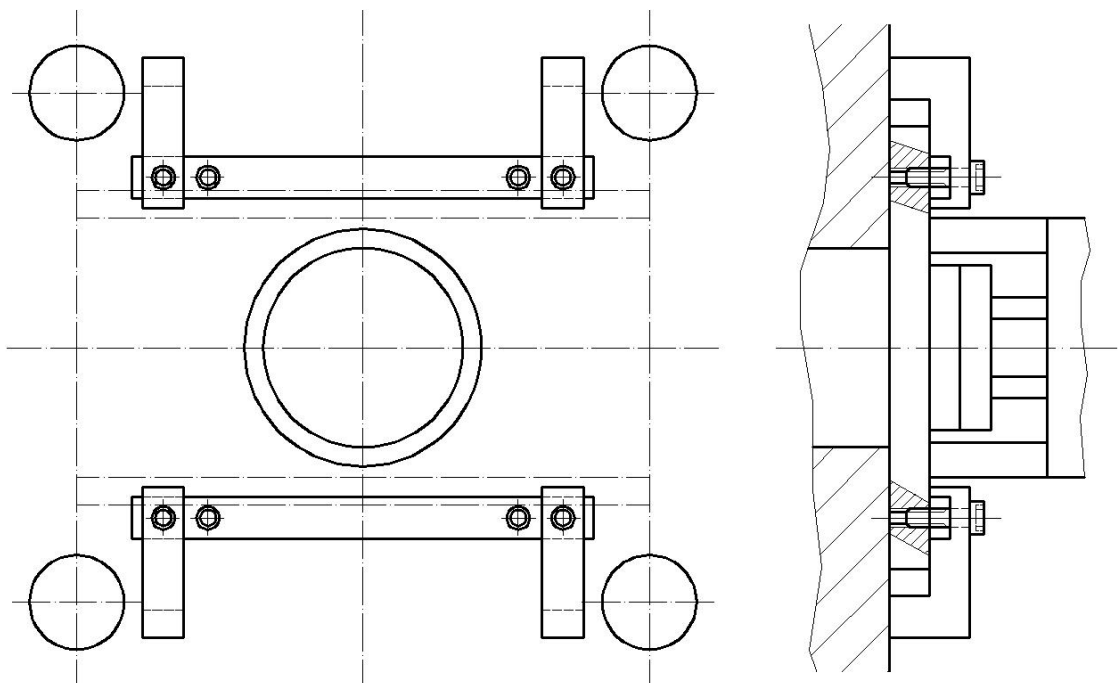
5.1 Rychloupínací zařízení vstřikovacích strojů

Snahy o zkrácení a zjednodušení upínání forem stále více sílí. Výrobci strojů i zpracovatelé využívají různých rychloupínacích zařízení. Při jejich volbě se řeší dvě hlavní otázky:

- jak velkou časovou úsporou lze tímto zařízením dosáhnout,
- po jaké době se amortizuje rychloupínání.

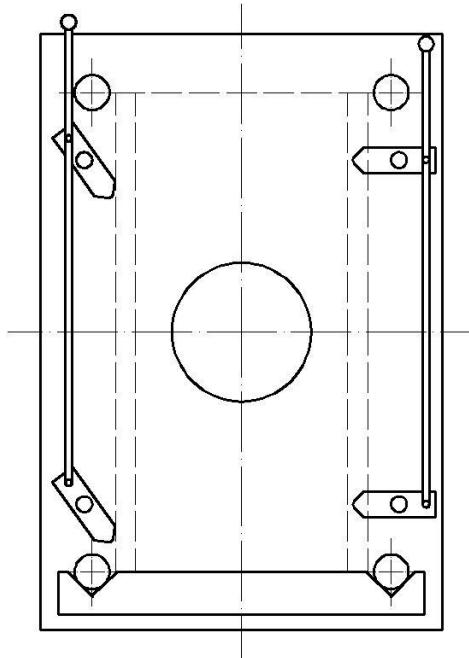
Na základě těchto úvah je určena volba.

Jednoduché řešení je na obr.14. Způsob je zajímavý tím, že k žádným podstatným změnám na stroji nedochází. Zařízení sestává ze dvou lišt a dolního dorazu, které ustředí formu na pohyblivém beranu stroje. Součásti středících lišt jsou upínky, které se zasunou na upínací desku a formu upnou. Pevná část formy se upevní obvykle pomocí obdobného rychloupínacího zařízení. [3]



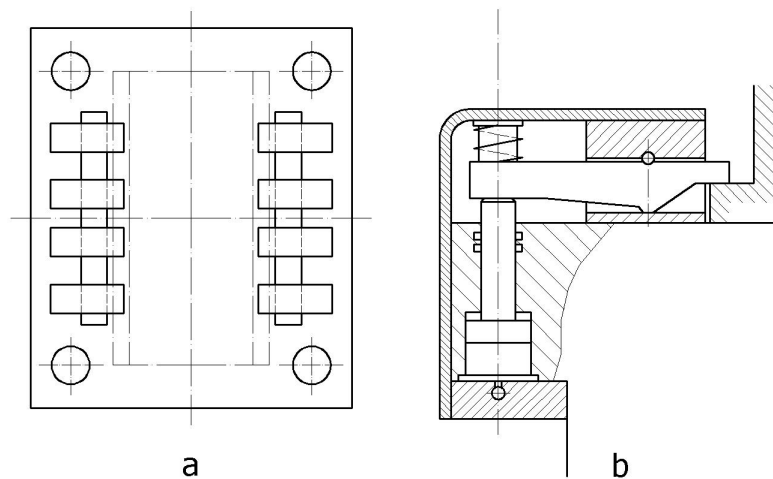
Obr. 14. Rychloupínání pomocí odpružených upínek [3]

Jiný způsob je na obr.15. Nástroj je spojen s fixační traverzou. To umožní jeho ustředění a následné upnutí dvojicí spojených upínek protočením. Forma se dostatečně zajistí šrouby. [3]



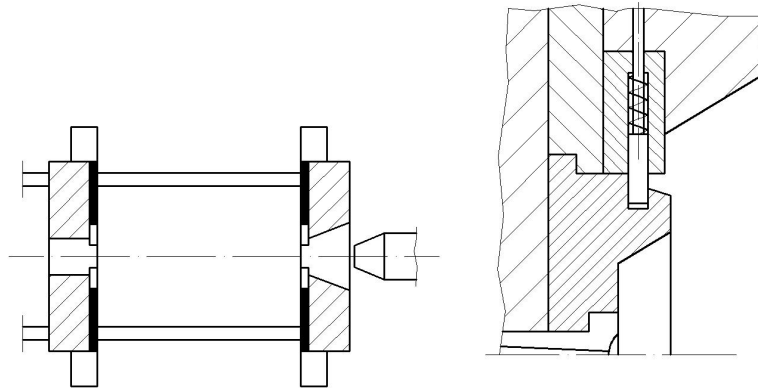
Obr. 15. Rychloupínání zdvojenými upínkami [3]

Rychloupínací zařízení upínkami nad hydraulickými válci znázorňuje obr.16. Tlakem hydraulických válců se forma upne. Vypnutí se provede přerušením hydraulického tlaku a silou pružiny, která působí shora na upínku. Protočením upínky se uvolní upínací deska formy. [3]



Obr. 16. Upínání upínkami ovládané hydraulickými válci [3]

Obr.17. představuje rychlé, laciné a nekomplikované zařízení, kde rám formy musí mít speciální úpravu. Několik bočních trnů upevněných na vstřikovacím stroji, upne formu za rotační drážku, upravenou v obou částech formy. Ustředění je provedeno středícími kroužky v otvorech vstřikovacího stroje. [3]



Obr. 17. Upínání bočními trny [3]

Možnosti rychlého upnutí forem na vstřikovací stroj je mnohem více (elektromagnetické upínání ...). Jejich koncepce i počet se stále rozšiřuje. [3]

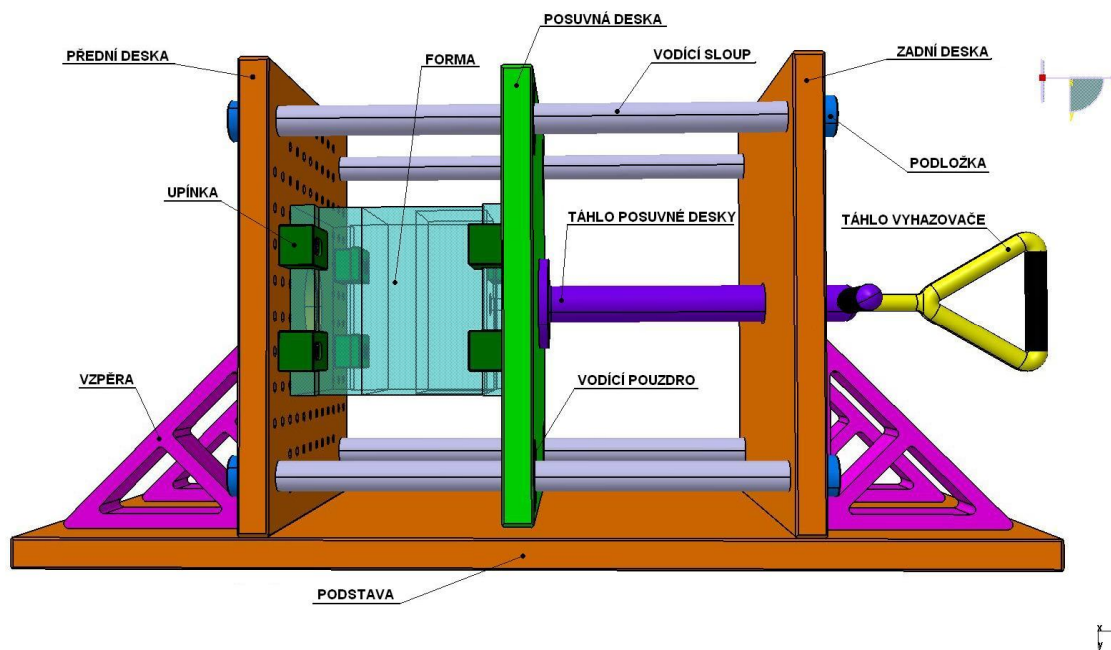
II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 NÁVRH UZAVÍRACÍHO MECHANISMU PRO ŠKOLNÍ VSTŘIKOVACÍ FORMY

Uzavírací mechanismus byl navržen pro ukázkové školní vstřikovací formy z PMMA. Základními parametry pro návrh byly rozměry mezi vodícími sloupy 320mm x 320mm. A vzdálenost mezi pevnými deskami 400mm. Uzavírací ústrojí je koncipováno tak, aby se co nejlépe podobalo uzavíracímu ústrojí z výroby.

Byly navrženy dvě varianty: laminátová a pneumatická. Obě dvě varianty budou ovládnány buď ručně, nebo pneumaticky.

Obě varianty jak duralová, tak laminátová se skládá z těchto základních součástí (Obr.18):

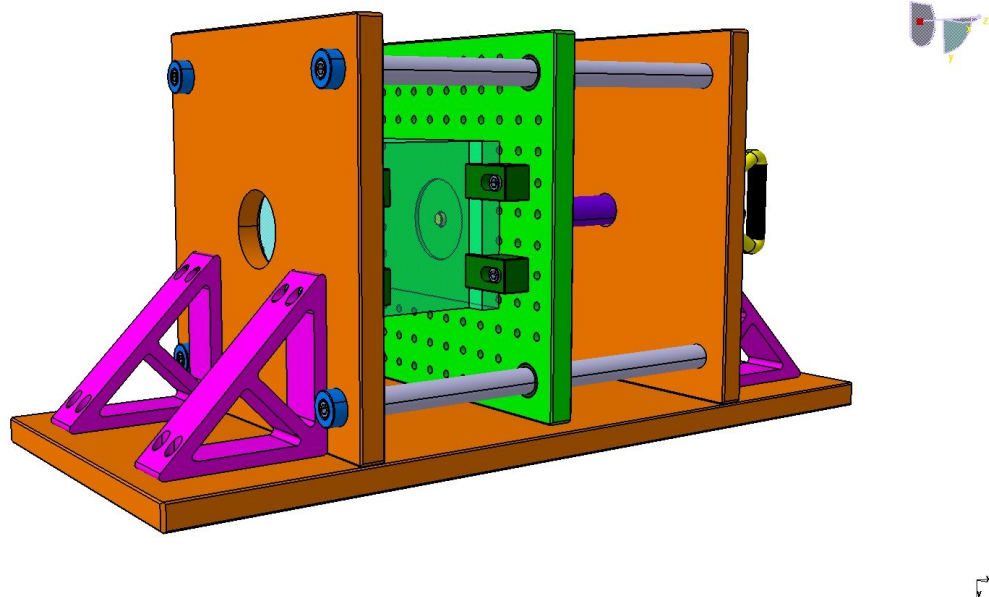


Obr. 18. Opozicovaný uzavírací mechanismus

6.1 Ručně ovládaný duralový uzavírací mechanismus

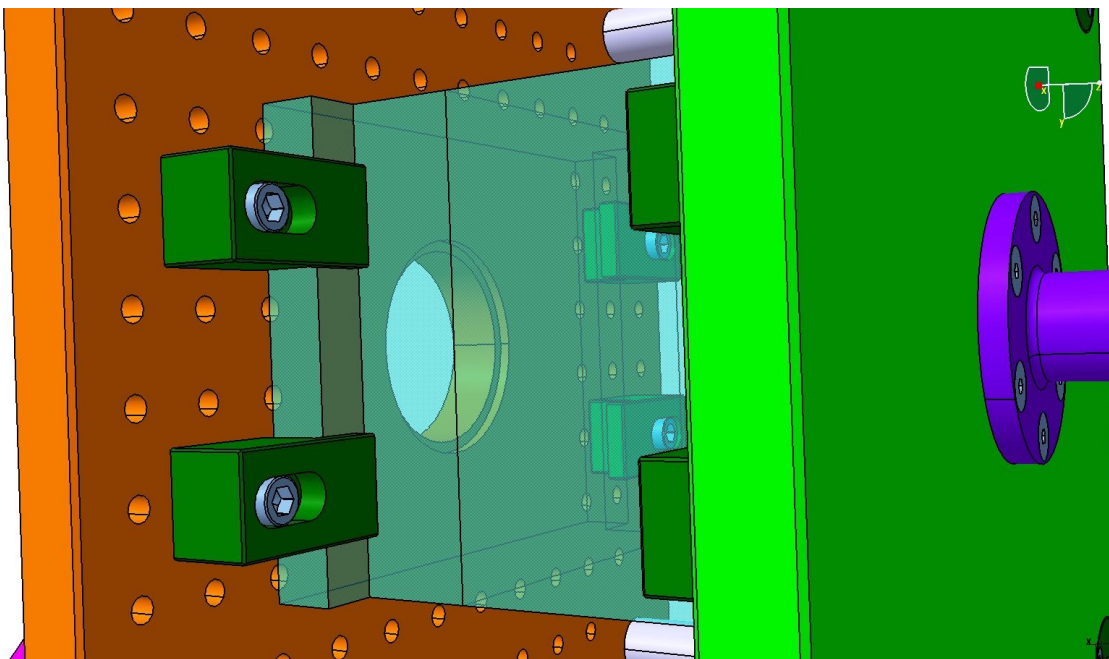
K podstavě 1000mm x 440mm jsou připevněny desky přední upínací a zadní o rozměrech 440mm x 460mm pomocí trojúhelníkových výztuh, o největším rozměru 200mm, šrouby s válcovou hlavou M12. Rozměry 440mm x 460mm jsou proto, že rozměr mezi vodícími sloupy byl stanoven na 320mm x 320mm, kde se musely vlézt ještě vodící pouzdra. Desky

jsou obdélníkové proto, aby měla posuvná deska mezeru mezi podstavou. Posuvná upínací deska o rozměrech 440mm x 440mm jezdí po vodících sloupech průměru 30mm pomocí vodících pouzder, která jsou zapuštěna a pomocí 4 šroubů M6 s kuželovou hlavou sešroubována do posuvné upínací desky. Sešroubováním vodících sloupů s přední a zadní deskou dostává sestava příčnou tuhost. Posuvná deska se rozpohybuje pomocí táhla, které má průměr 40mm a stěnou o tloušťce 10mm. Táhllo je umístěno přesně ve středu desky, kvůli nepřípustnému vzpříčení posuvné desky a dosažení největší síly k uzavření, či otevření. Na jedné straně je navařená příruba s šesti šrouby M8. Tahá se za něj pomocí madel, která jsou našroubována na opačném konci. Madla jsou pokryta pryží, pro pohodlnější manipulaci. Táhllo vyhazovacího systému je volně vloženo v táhllo posuvné desky a zašroubováno do vyhazovacího systému formy.



Obr. 19. Pohled na přední stranu duralového ručního mechanismu

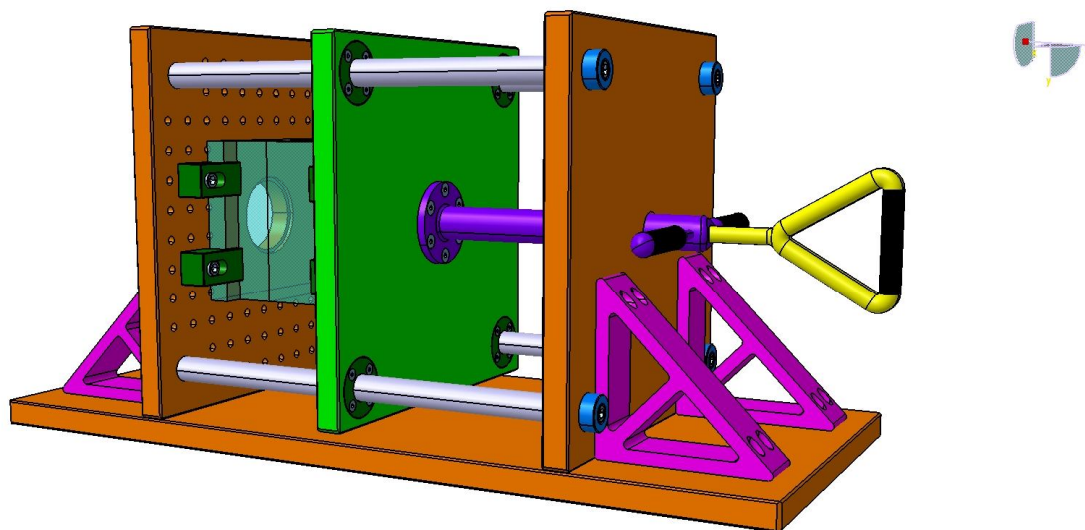
Upnutí formy na přední upínací desku a posuvnou upínací desku je pomocí upínek. Upínky jsou přišroubovány pomocí šroubů M12 do předvrtaných děr. Díry mají rozteč 35mm a jsou navrženy podle dokumentace uzavíracího mechanismu stroje Arburg Allrounder 270/320 C (viz. Příloha I).



Obr. 20. Detail upnutí formy

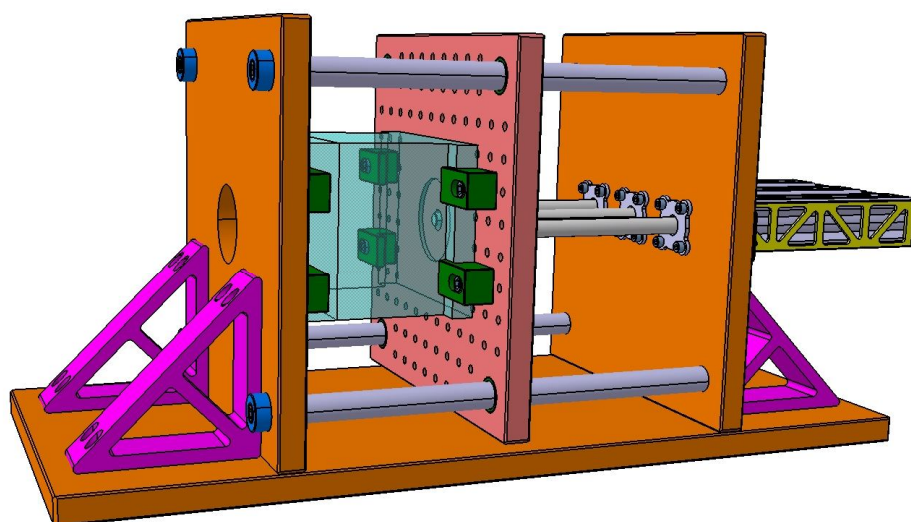
Desky mají tloušťku 30mm a jsou vyrobeny z duralu. Taktéž trojúhelníkové výztuhy jsou z duralu. Upínky, táhla, vodící sloupce a vodící pouzdra jsou vyrobená také z duralu.

Obr. 21. Pohled na zadní stranu duralového ručního mechanismu

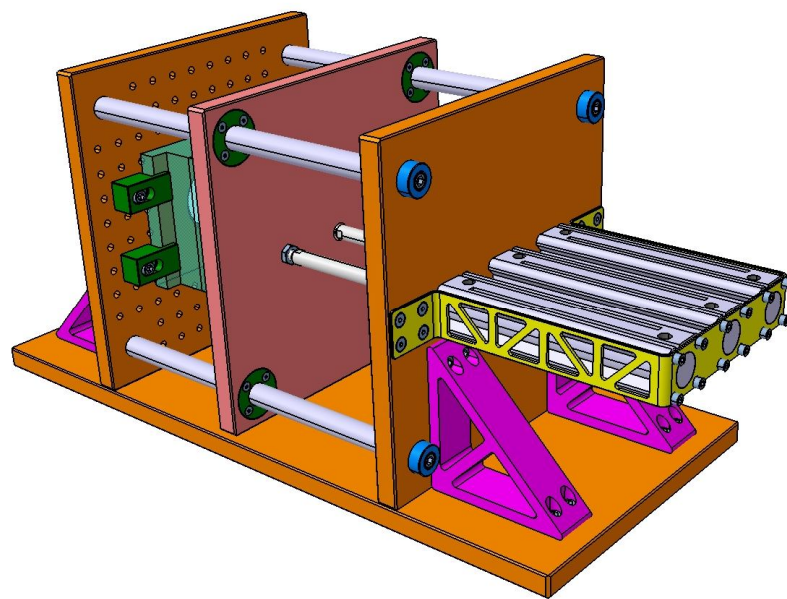


6.2 Pneumaticky ovládaný duralový uzavírací mechanismus

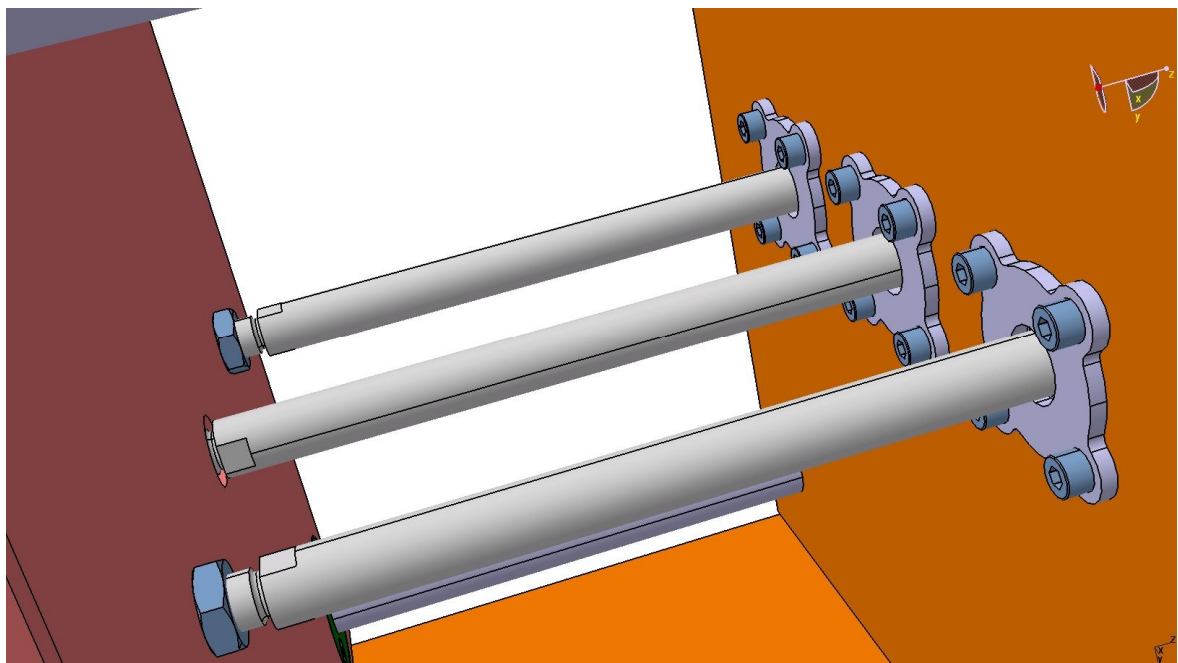
Pneumatická varianta vychází z ručního duralového uzavíracího mechanismu, jen jsou pozměněny některé části kvůli pneumatickému systému. Byly zde zvoleny dva pneumatické válce pro ovládání posuvné upínací desky a jeden pro ovládání vyhazovacího systému. Pneumatické válce jsou ukotveny v zadní desce pomocí 4 šroubů M8, které jsou součástí pneumatického válce. Pod šrouby jsou podložky z konstrukční oceli 11600. Válce jsou od firmy Festo označení DNCB dle normy ISO 6431. Válce byly zvoleny o průměru 50mm a zdvihu 200mm. Válce jsou vyztuženy pomocí výztuhy, na obr.22. je zobrazena žlutě. Výztuha je přišroubována do zadní desky šrouby M8 s kuželovou hlavou.



Obr. 22. Pohled na přední stranu duralového pneumatického mechanismu



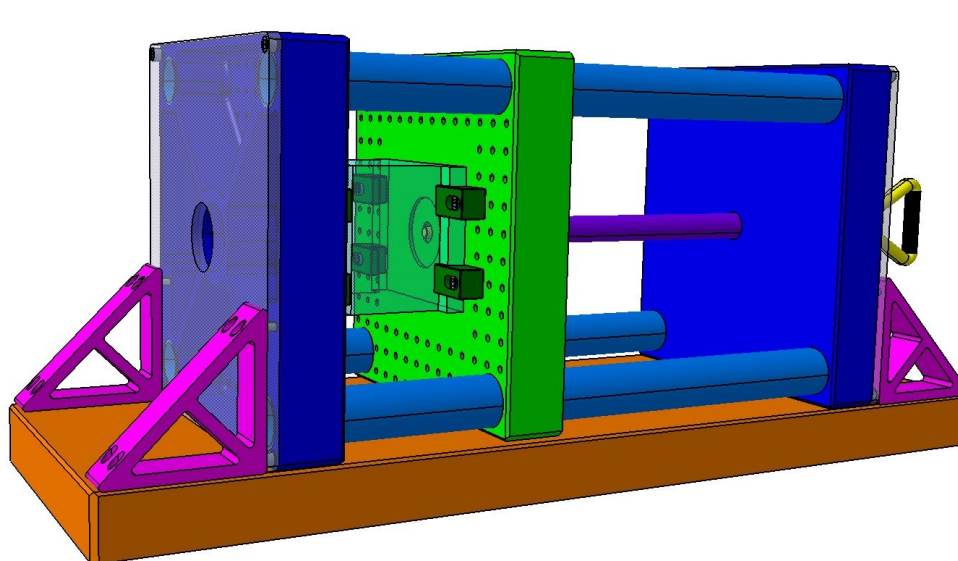
Obr. 23. Pohled na zadní stranu duralového pneumatického mechanismu



Obr. 24. Detail usazení pístnic a podložek

6.3 Ručně ovládaný laminátový uzavírací mechanismus

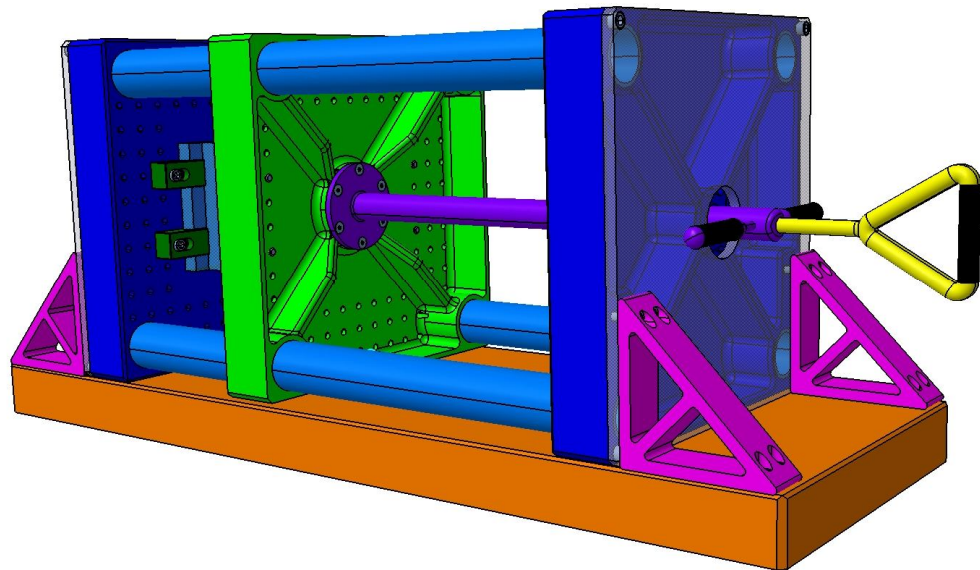
Vzhledem k okolnostem hmotnostním a finančním vznikla další varianta uzavíracího mechanismu, a to z laminátu. Laminát je tvořen skelnou stříží a polyesterovou pryskyřicí. Skelná stříž bude minimálně ve třech vrstvách a to první vrstva o gramáži 300 g/m^2 a další dvě vrstvy o gramáži 600 g/m^2 .



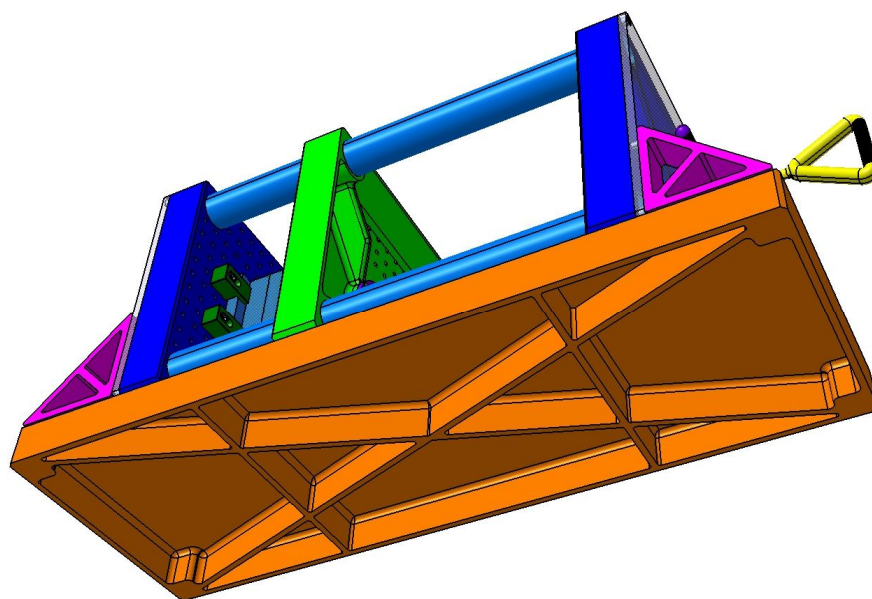
Obr. 25. Pohled na přední stranu laminátového ručního mechanismu

Desky se skládají z předem slepených plátů laminátových polotovarů tlustých 3mm, které vlastně určují tvar desky. Následně jsou do předem slepených dílů vlepeny funkční dílce z oceli, jako jsou: vodící pouzdra a všude tam, kde bude potřeba šroubové spojení. Tzn. jestliže je deska provrtána po celé ploše, bude muset být vložen plát oceli po celé ploše. Křížové výztuhy postačí, když budou jen z pěnového tvrzeného polyuretanu. Kdekoliv tam, kde by mohl vzniknout kout, nebo ostrá hrana je předem připravený rádius minimálně R5. Následně budou všechny vlepené součásti zalaminovány.

Jelikož se desky rozšířily na 80mm, musela se taky zvětšit mezera mezi statickými deskami na 800mm. Také jsem zvětšil průměr vodících sloupů na 70mm a síle stěny

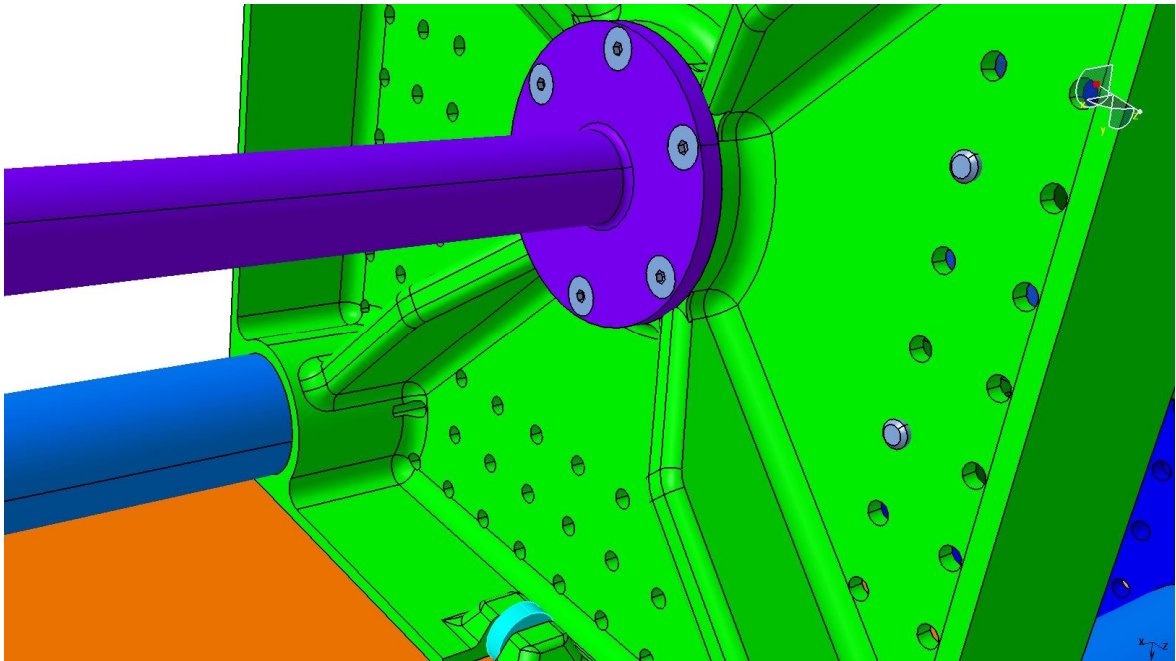


Obr. 26. Pohled na zadní stranu laminátového ručního mechanismu

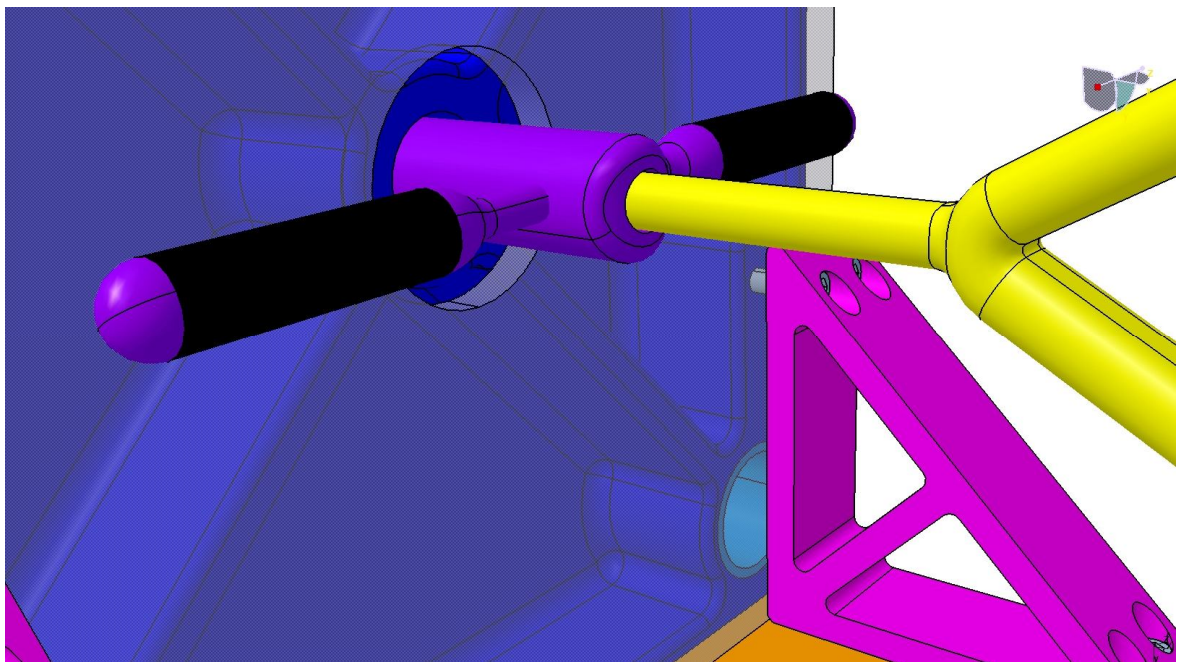


Obr. 27. Pohled ze spodní strany na laminátový ruční mechanismus

5mm, kvůli celkové tuhosti sestavy. Vodící sloupy jsou zajištěny tak, že je zakrývá duralová deska, která je přišroubovaná, jak k přední upínací desce, tak k zadní desce. Tato deska zakrývá rubovou stranu laminované strany a tím plní estetičtější vzhled celé kompozice. Celek je upevněn opět trojúhelníkovými výztuhami, které jsou přišroubovány šrouby M12 přes duralovou desku až do laminátové desky, kde je zalaminován plát oceli s díry M12.



Obr. 28. Detail na upevnění táhla a na ložisko v posuvné desce



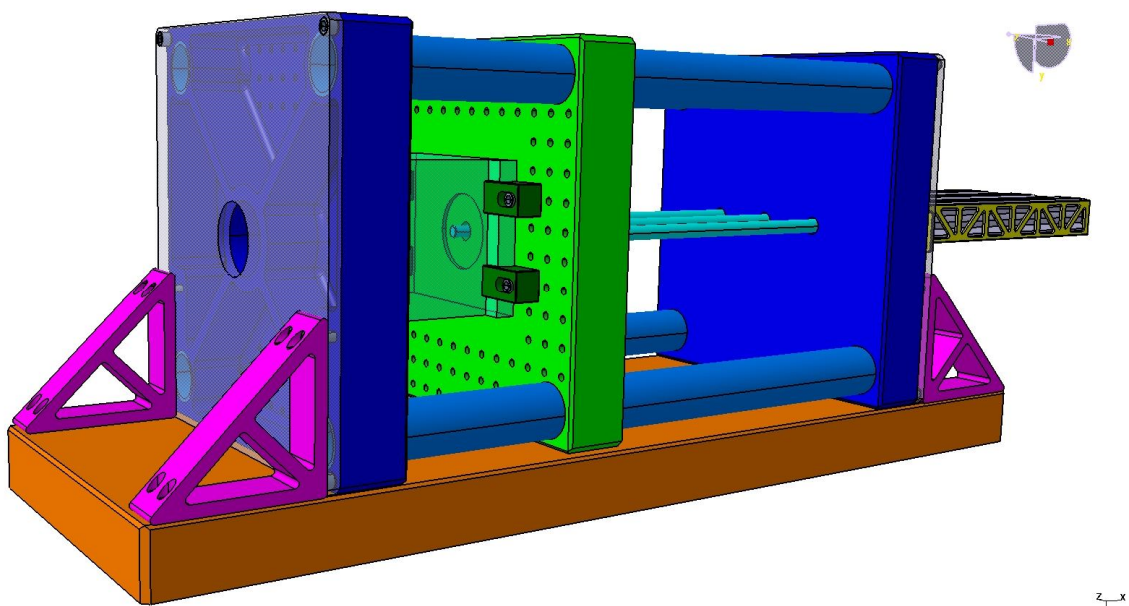
Obr. 29. Detail na upevnění výztuh a na táhla

Pro odlehčení posuvné upínací desky bylo zvoleno ve spod desky ložisko 6004, které je na kolíku 20x50 vlepěném do desky (obr.28).

Upínky a táhla jsou řešeny jako v prvním případě, jen jsou přizpůsobeny rozměry délce sestavy.

6.4 Pneumaticky ovládaný laminátový uzavírací mechanismus

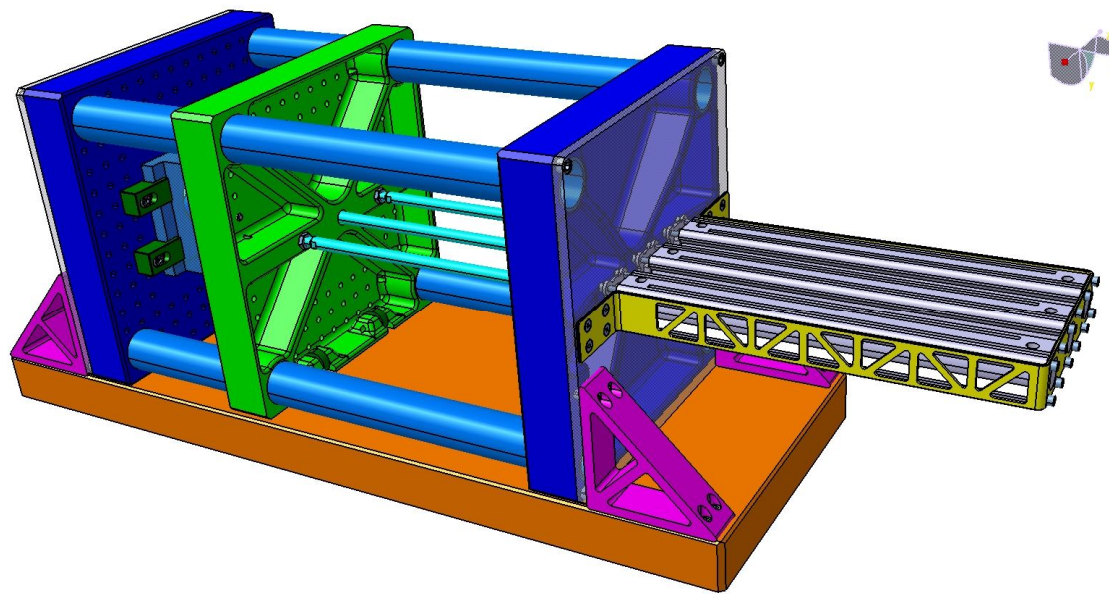
Pneumatická varianta vychází z ruční varianty z laminátu. Jsou zde pozměněny některé komponenty. Zadní deska bude mít navíc tři otvory pro pneumatické válce. Kvůli nim se musely předělat křížové výztuhy. Tak podobně jsem předělal i posuvnou upínací desku, kde jsou vyvrtány dvě díry se závity M16 pro pístnice pneumatického systému. Prostřední díra je průchozí pro pístnici pro vyhazovací systém.



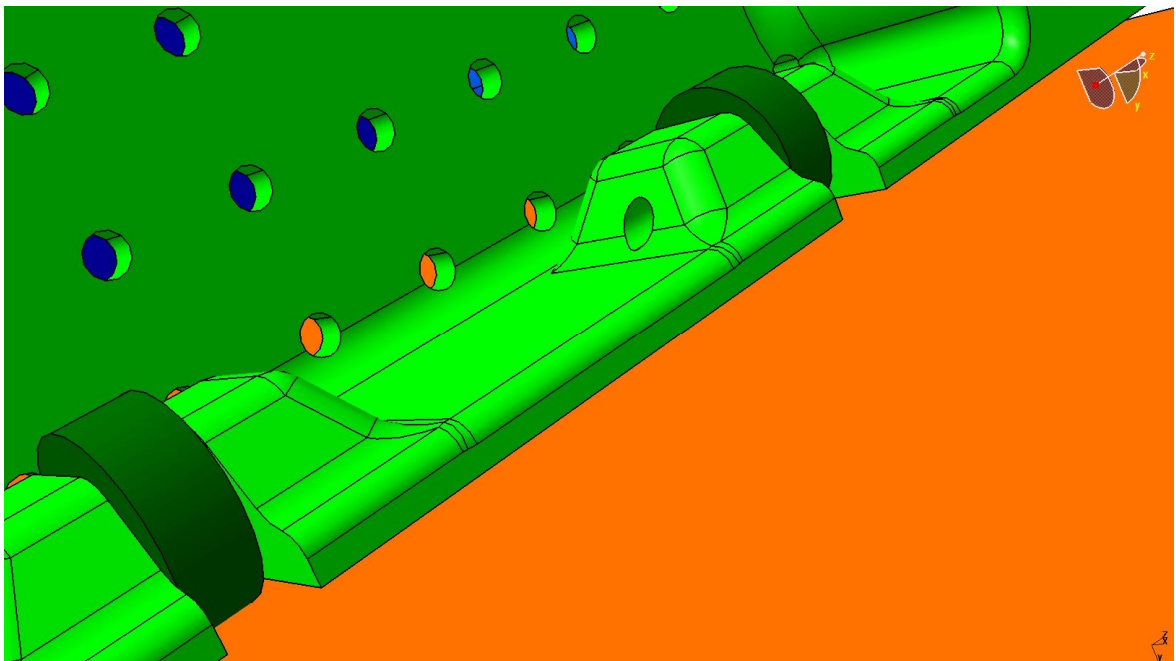
Obr. 30. Pohled na přední stranu laminátového pneumatického mechanismu

Pneumatický válec je stejný jako u duralové varianty a to DNCB dle normy ISO 6431 průměr 50mm a zdvih 450mm. Celý systém je vyztužen výztuhou z duralu.

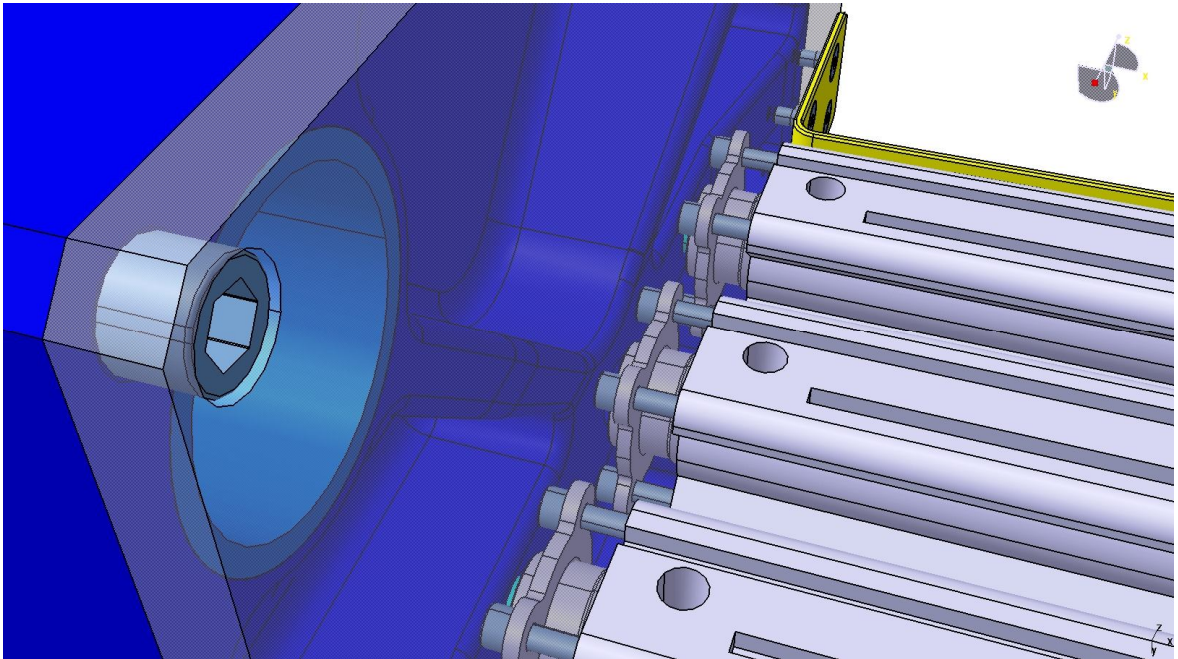
Ložiska 6004 byly navrženy dvě, pro ještě větší odlehčení vodících sloupů. Jsou opět na kolicích 20x50 (Obr.32).



Obr. 31. Pohled na zadní stranu laminátového pneumatického mechanismu



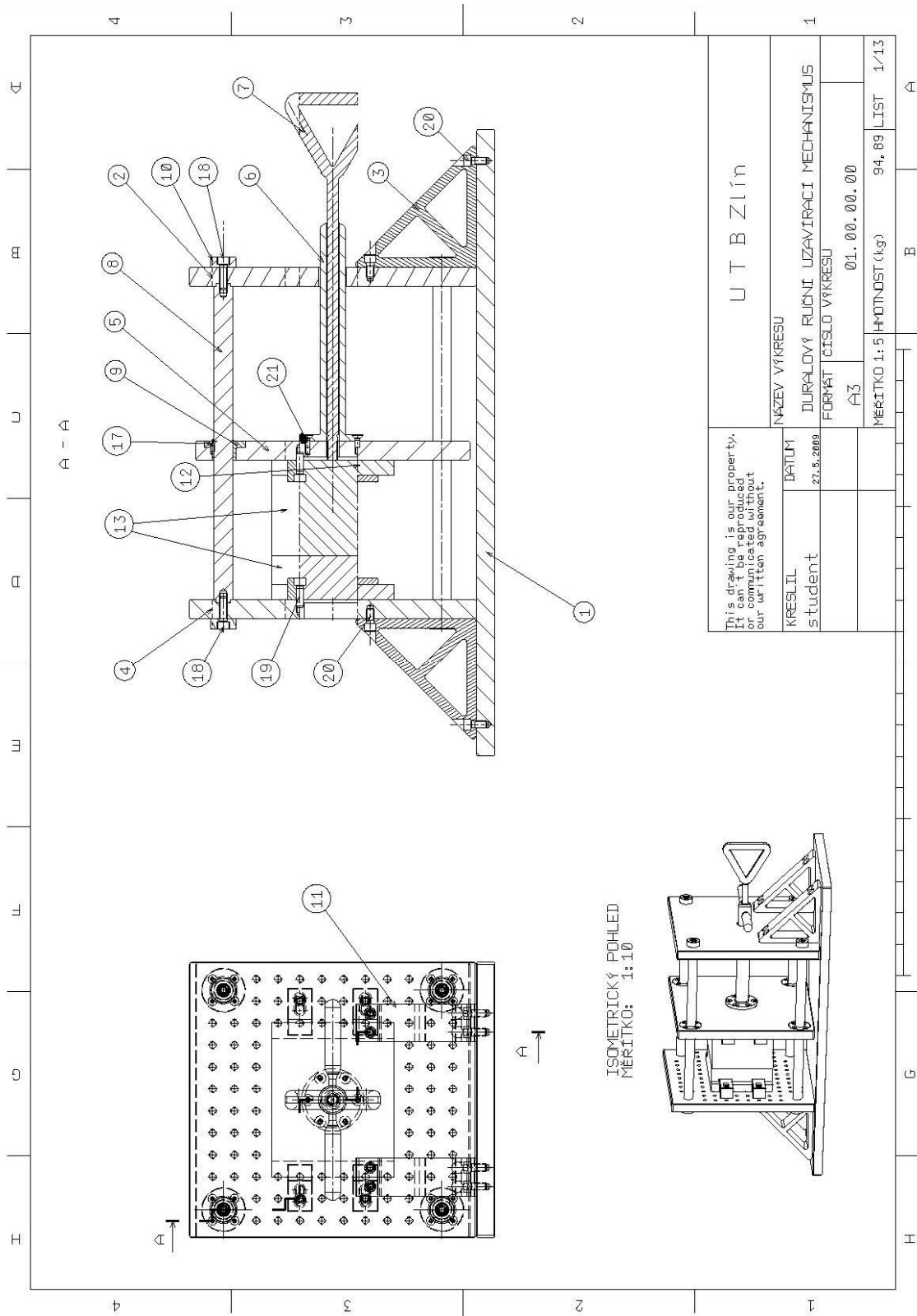
Obr. 32. Detail ložisek v posuvné desce



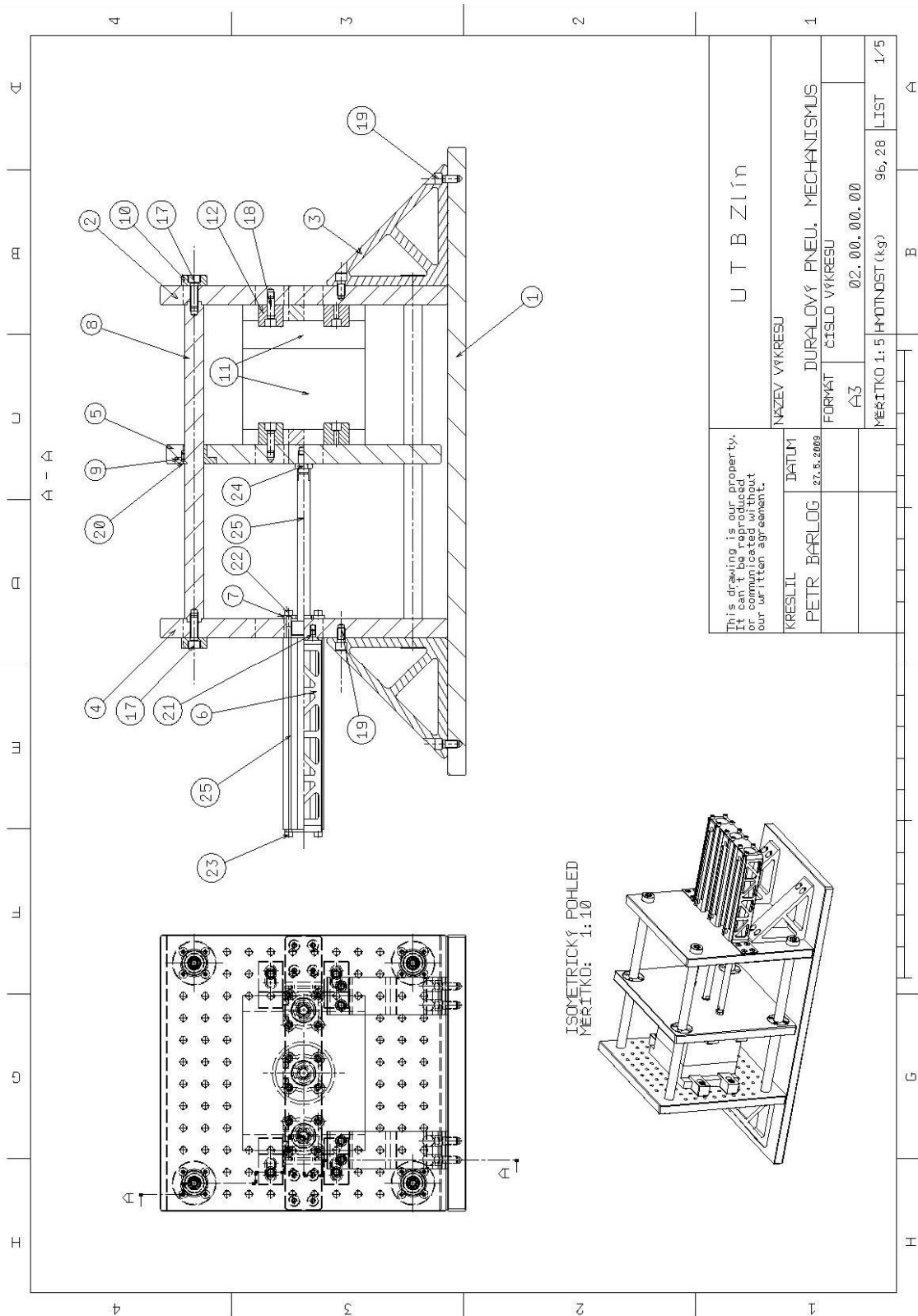
Obr. 33. Detail usazení pneumatického systému

7 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

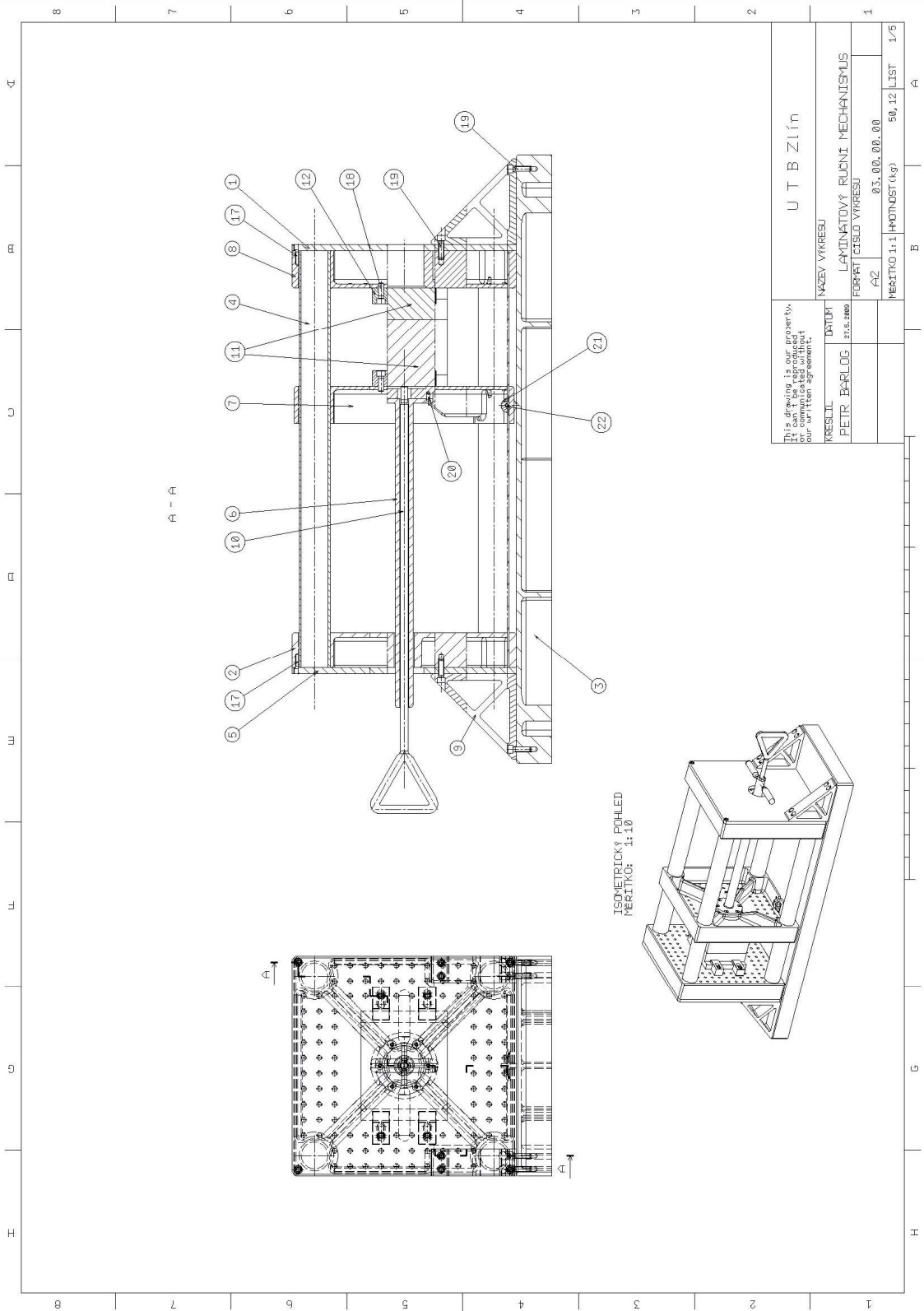
Byla vytvořena 2D dokumentace uzavíracích mechanismů a výrobních výkresů součástí.



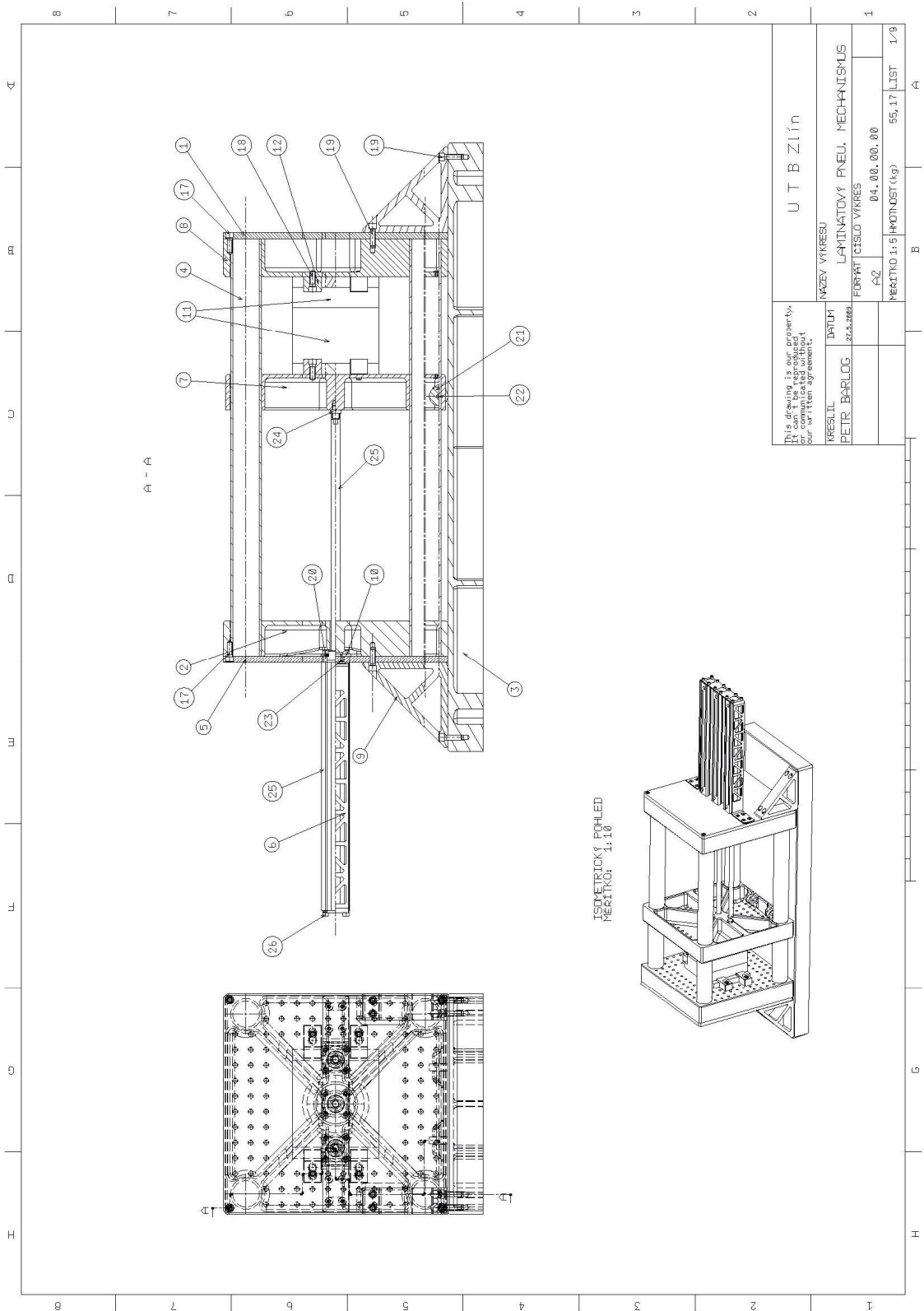
Obr. 34. Sestava duralového uzavíracího mechanismu ovládaného ručně



Obr. 35. Sestava duralového uzavíracího mechanismu ovládaného pneumaticky



Obr. 36. Sestava laminátového uzavíracího mechanismu ovládaného ručně



Obr. 37. Sestava laminátového uzavíracího mechanismu ovládaného pneumaticky

8 DISKUZE VÝSLEDKŮ

Při vypracovávání bakalářské práce se postupovalo podle daných požadavků. Bylo navrženo uzavírací ústrojí pro ukázkovou formu z PMMA. Toto zařízení bude sloužit pro výukové účely pro studenty.

Byly navrženy dvě materiálové varianty a to: duralová a laminátová. Obě dvě můžou být ovládnány buď ručně nebo pneumaticky. Každá má svoje klady a zápory.

První variantou je uzavírací mechanismus z duralu ovládaný ručně. Tato varianta by měla výhodu, že by byla snadno vyrobitelná. Do předem připravených desek by se jen vyvrtaly díry pro šrouby a pro funkční komponenty. Potom by se jen sestava složila dohromady v celek. Výroba této varianty by nezabralo moc času a nebyla by nikterak složitá. Nevýhoda této varianty by byla její vysoká cena za materiál. Další velký problém by byla její hmotnost. S upnutou formou by mechanismus vážil přibližně 110 kg.

Druhá varianta je uzavírací mechanismus z duralu ovládaný pneumaticky. Tato varianta vychází z první varianty, jen budou pozměněny některé díly. Jsou to hlavně díry pro pneumatický systém. Výhodou by bylo ulehčení práce při otevírání a uzavírání olesikmu. Další výhodou by byla ta, že by stroj věrohodněji připomínal výrobní uzavírací mechanismy. Pneumatická varianta by byla kvůli pneumatickým válcům dražší než ručně uzavíratelná. Její hmotnost by byla jen o pár kilogramů více.

Třetí a čtvrtá varianta je uzavírací mechanismus z laminátu ovládaný ručně a ovládaný pneumaticky. Hlavní příčinou vzniku těchto variant bylo celou sestavu co nejvíce odlehčit. Laminátová varianta oproti duralové by měla přibližně poloviční hmotnost. Dalším faktorem pro použití laminátu byla jeho nízká cena. Sestava by byla pracnější vyrobit. Bylo by také potřeba více času na výrobu oproti duralové variantě. Pneumatická varianta by byla určitě dražší, ale pravděpodobně by byla mnohem efektivnější oproti ručně ovládanému mechanismu.

ZÁVĚR

V teoretické části jsou uvedeny poznatky týkající se procesu vstřikování, různých druhů uzavíracích mechanismů. Dále je v bakalářce zmíněna problematika okolo konstrukci forem a upínacích systémů na uzavírací ústrojí.

V praktické části byly navrženy čtyři varianty uzavíracího ústrojí. Duralový uzavírací mechanismus ovládaný ručně, duralový uzavírací mechanismus ovládaný pneumaticky, laminátový uzavírací mechanismus ovládaný ručně a laminátový uzavírací mechanismus ovládaný pneumaticky.

Modely byly navrženy v programu Catia V5 R18. Byly zde vytvořeny návrhy 3D modelů, sestava modelů a nakresleny 2D výkresy. Následně byla v Catii vytvořena animace.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BOBČÍK, Ladislav. a kol. Formy pro zpracování plastů, Díl I, Brno:UNIPLAST, 1999.
- [2] MAŇAS, Miroslav, HELŠTÝN, Josef. Výrobní stroje a zařízení:
Gumárenské a plastikářské stroje II. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 1990.199 s.
- [3] BOBČÍK, Ladislav. a kol. Formy pro zpracování plastů, Díl II, Brno:UNIPLAST, 1999.
- [4] JOHANNABER, Friedrich. Injection molding machines, 4th ed., Germany, 2007, ISBN 978-3-446-22581-7.
- [5] BARTOŠ, J. a kol. Strojírenské tabulky. Praha: SNTL Praha, 1970. 476 s.
- [6] LINDER, E., UNGER. O. Injection \square oles. 3rd ed. Munich: Hanser Publisher, 2002. 249 p. ISBN 3-446-21448-8.
- [7] MENGES, G., MICHAELI, W., MOHREN, P., How to make injections \square oles. 3rd ed. Cincinnati (Ohio): Hanser/Gardner, 2001. 269 p. ISBN 1-56990282-8.

Internetové odkazy:

- [8] *Festo* [online]. 2009 [cit. 2009-05-5]. Dostupný z WWW:
<<http://www.festo.com>>.
- [9] *Arburg*[online]. 2009 [cit. 2009-05-13]. Dostupný z WWW:
<<http://www.arburg.com>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SW	Software
PMMA	Polymethylmetakrylát
2D	Dvojměrný prostor
3D	Trojměrný prostor
mm	Milimetr
g	Gram
DNCB	Označení pneumatického válce

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Vstřikovací cyklus [2]</i>	11
<i>Obr. 2. Vstřikovací stroj</i>	12
<i>Obr. 3. Hydraulická uzavírací jednotka [2]</i>	15
<i>Obr. 4. Hydraulická uzavírací jednotka s pomocnými válci [2]</i>	16
<i>Obr. 5. Mechanické závorování středového bloku [2]</i>	17
<i>Obr. 6. Hydraulické uzavírání se závorováním [2]</i>	18
<i>Obr. 7. Hydraulicko-mechanické uzavírání s válcem v ose stroje [2]</i>	19
<i>Obr. 8. Hydraulicko-mechanické uzavírání s válcem mimo osu stroje [2]</i>	20
<i>Obr. 9. Páko-klínové uzavírací ústrojí [2]</i>	20
<i>Obr. 10. Klínové uzavírací ústrojí [2]</i>	21
<i>Obr. 11. Elektromechanické uzavírací ústrojí [2]</i>	22
<i>Obr. 12. Bezsloupová uzavírací jednotka (systém Engel) [4]</i>	23
<i>Obr. 13. Uzavírací ústrojí bez vodících sloupů (Systém Engel) [4]</i>	24
<i>Obr. 14. Rychloupínání pomocí odpružených upínek [3]</i>	28
<i>Obr. 15. Rychloupínání zdvojenými upínkami [3]</i>	29
<i>Obr. 16. Upínání upínkami ovládané hydraulickými válci [3]</i>	29
<i>Obr. 17. Upínání bočními trny [3]</i>	30
<i>Obr. 18. Opozicovaný uzavírací mechanismus</i>	32
<i>Obr. 19. Pohled na přední stranu duralového ručního mechanismu</i>	33
<i>Obr. 20. Detail upnutí formy</i>	34
<i>Obr. 21. Pohled na zadní stranu duralového ručního mechanismu</i>	34
<i>Obr. 22. Pohled na přední stranu duralového pneumatického mechanismu</i>	35
<i>Obr. 23. Pohled na zadní stranu duralového pneumatického mechanismu</i>	36
<i>Obr. 24. Detail usazení pístnic a podložek</i>	36
<i>Obr. 25. Pohled na přední stranu laminátového ručního mechanismu</i>	37
<i>Obr. 26. Pohled na zadní stranu laminátového ručního mechanismu</i>	38
<i>Obr. 27. Pohled ze spodní strany na laminátový ruční mechanismus</i>	38
<i>Obr. 28. Detail na upevnění táhla a na ložisko v posuvné desce</i>	39
<i>Obr. 29. Detail na upevnění výztuh a na táhla</i>	39
<i>Obr. 30. Pohled na přední stranu laminátového pneumatického mechanismu</i>	40
<i>Obr. 31. Pohled na zadní stranu laminátového pneumatického mechanismu</i>	41

<i>Obr. 32. Detail ložisek v posuvné desce</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 33. Detail usazení pneumatického systému</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 34. Sestava duralového uzavíracího mechanismu ovládaného ručně.....</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 35. Sestava duralového uzavíracího mechanismu ovládaného pneumaticky.....</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 36. Sestava laminátového uzavíracího mechanismu ovládaného ručně</i>	<i>45</i>
<i>Obr. 37. Sestava laminátového uzavíracího mechanismu ovládaného pneumaticky.....</i>	<i>46</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PI. Rozměry děr pro upnutí formy

PII. Render

PIII. Výkresová dokumentace

PIV. Kusovníky

PV. CD disk obsahující:

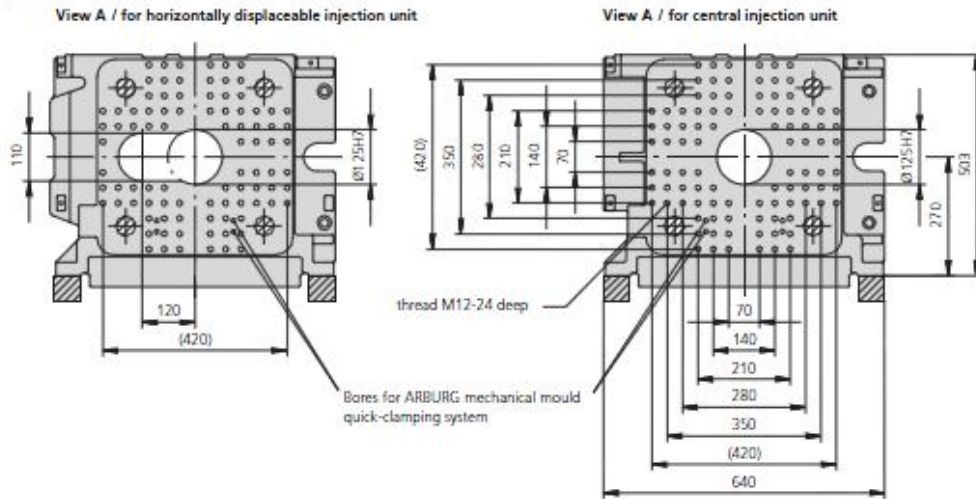
- Modely uzavíracích mechanismů a výkresovou dokumentaci
- Textovou část bakalářské práce

PŘÍLOHA P I: ROZMĚRY DĚR PRO UPNUTÍ FORMY

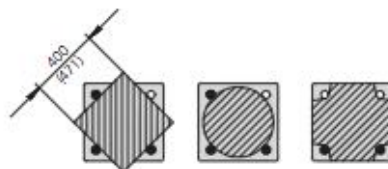
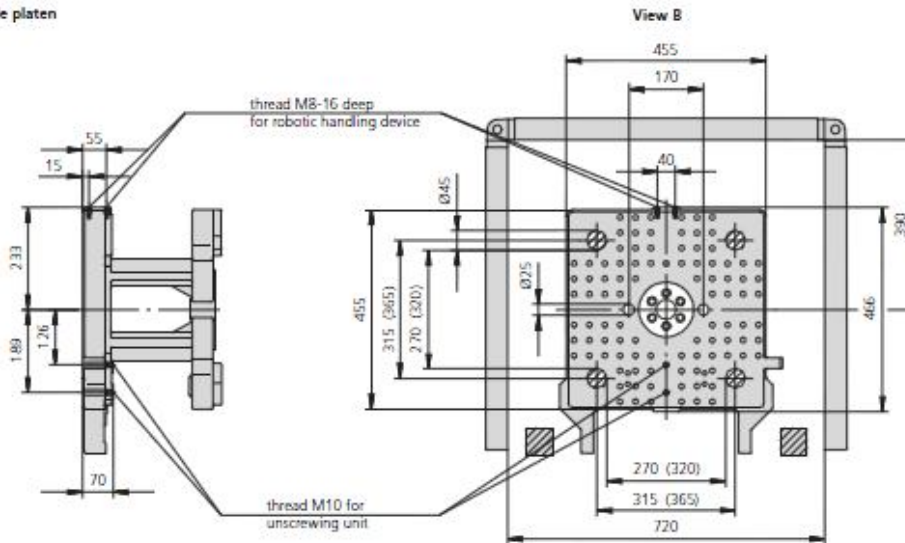
Mould and platen layout

| 270/320 C

Fixed platen

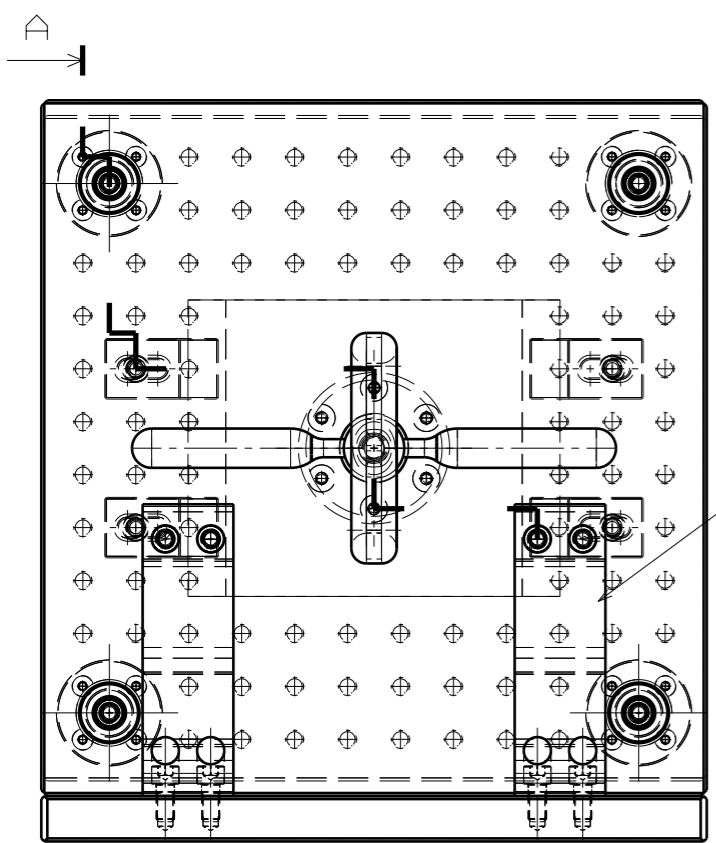


Movable platen



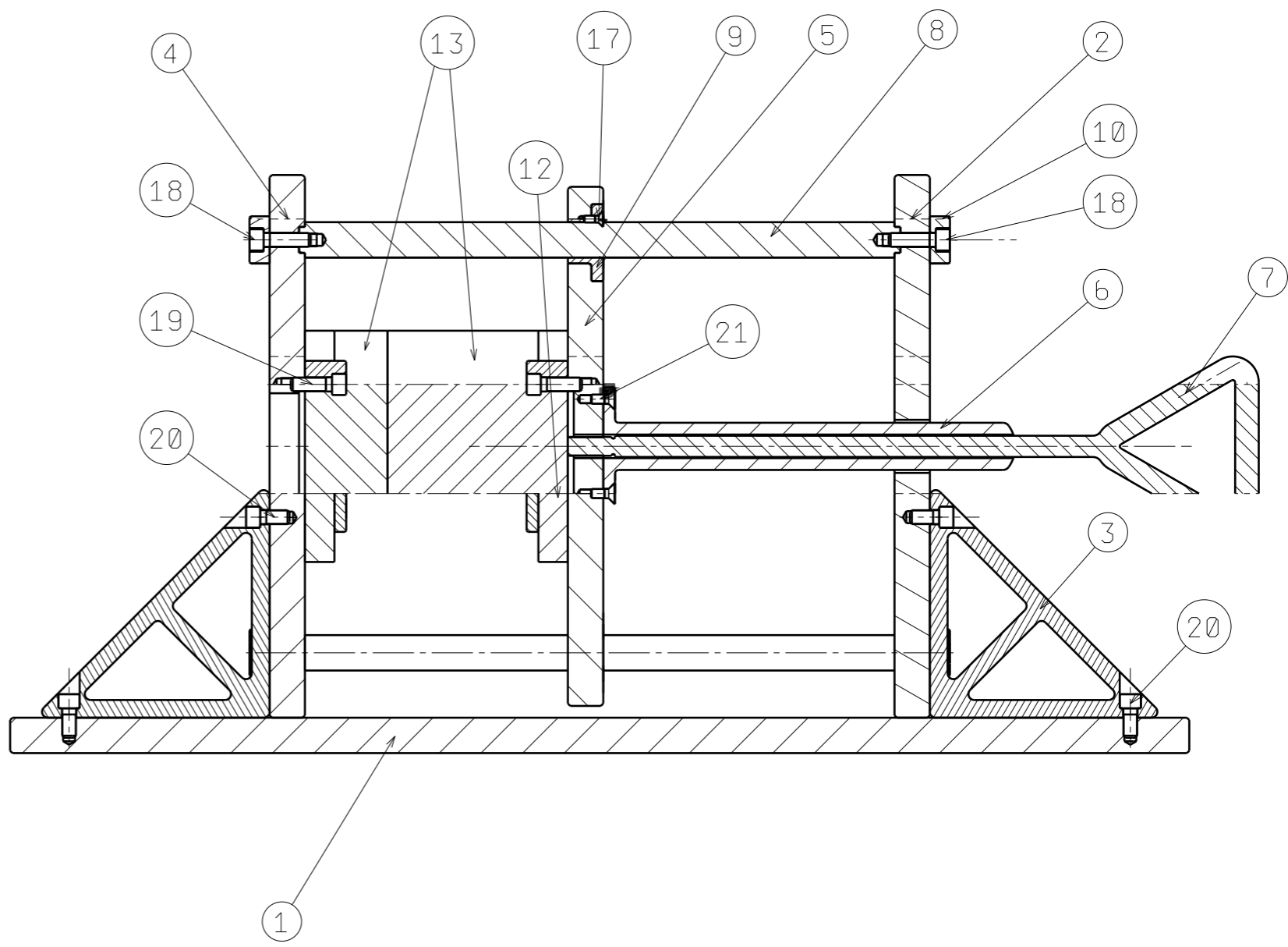
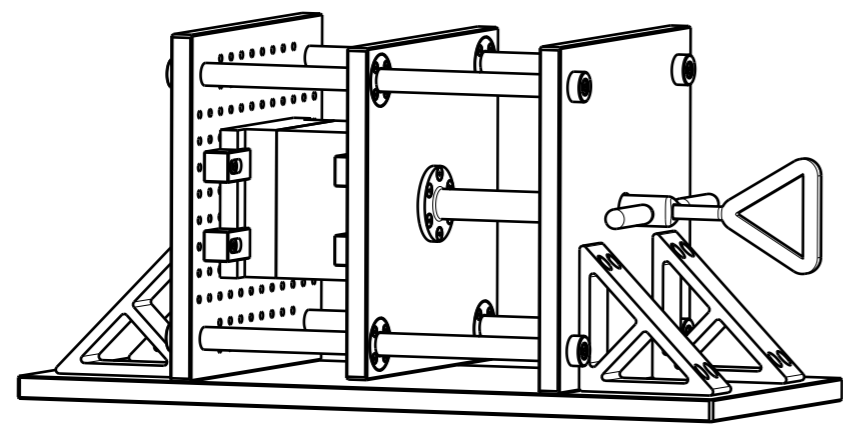
() Dimensions apply for 320 C

Useable mounting surface with tie bars removed



11

ISOMETRICKÝ POHLED
MĚŘÍTKO: 1:10



1

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL student		DATUM 27.5.2009	
NÁZEV VÝKRESU DURALOVÝ RUČNÍ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS		FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 01.00.00.00
MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 94,89	LIST 1/13	

D C B A

4

4

3

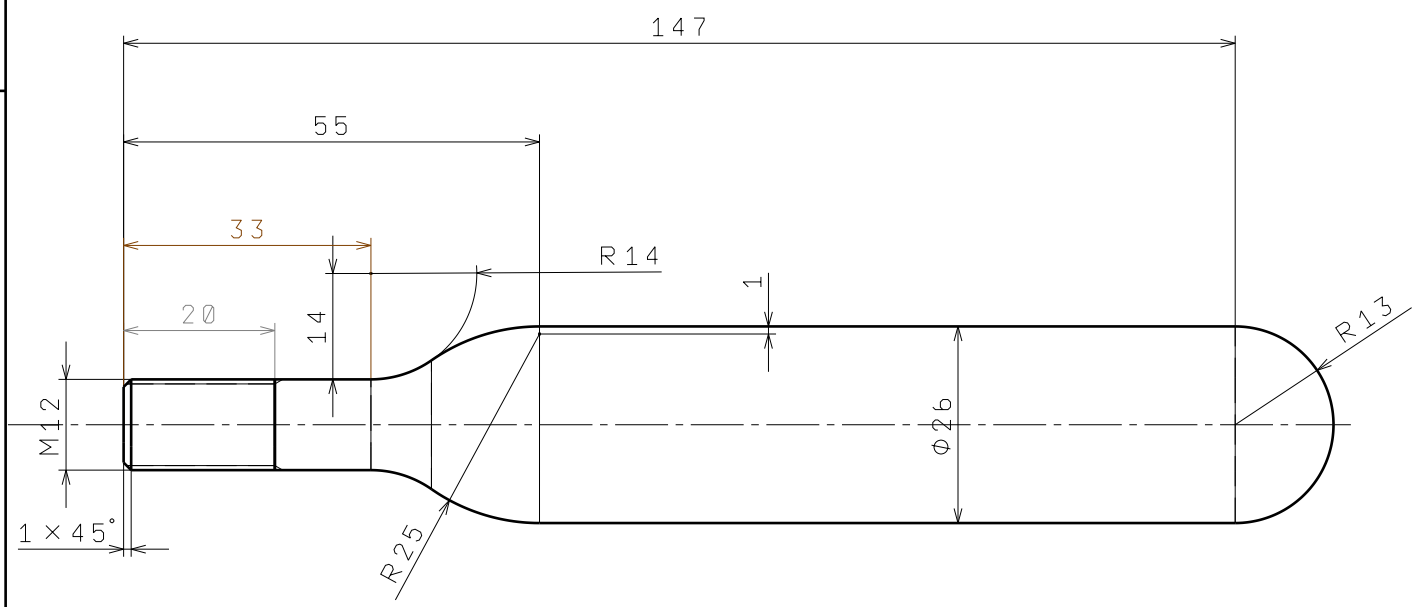
3

2

2

1

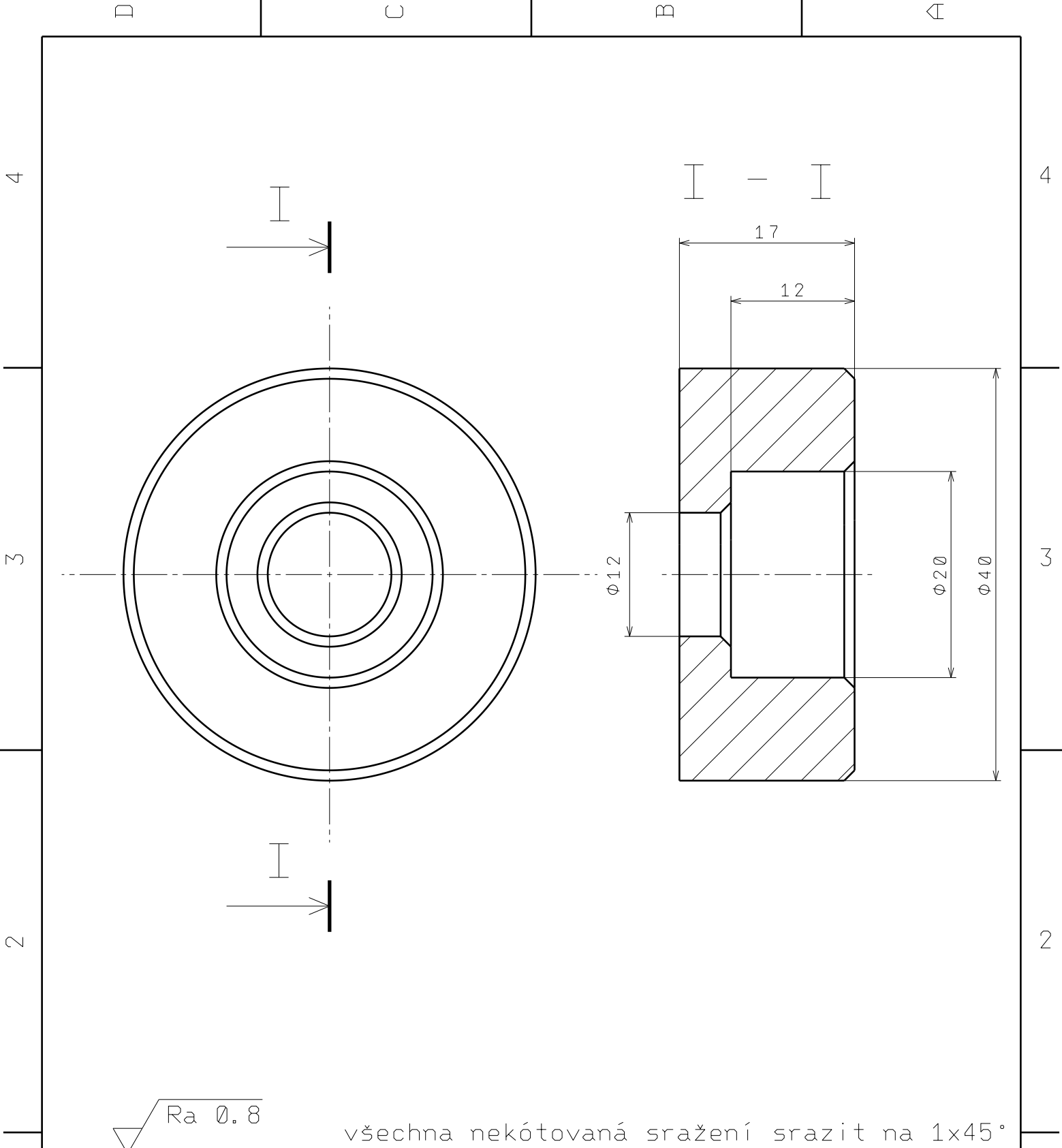
1



∇ Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU MADLO		
DATUM 27.5.2009		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 01.00.00.11	
MATERIÁL DURAL		MĚŘÍTKO 1:1	HMOTNOST (kg) 0,17	LIST 12/13

D A



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU PODLOŽKA	
DATUM 27. 5. 2009		FORMÁT A4	
MATERIÁL DURAL		ČÍSLO VÝKRESU 01. 00. 00. 10	
		MĚŘÍTKO 2: 1	
		HMOTNOST (kg) 0,05	
		LIST 11/13	

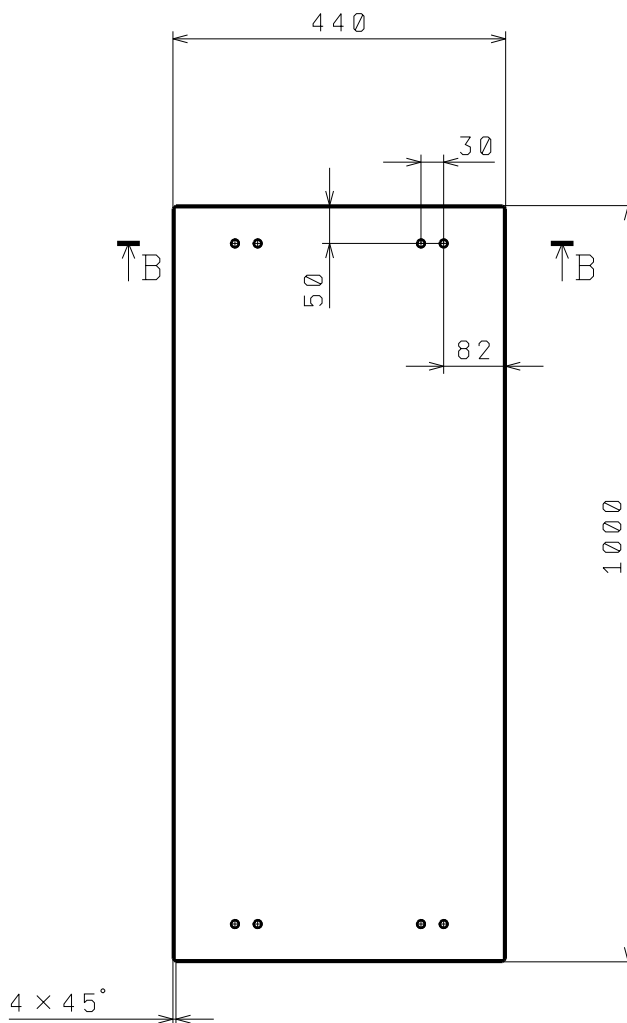
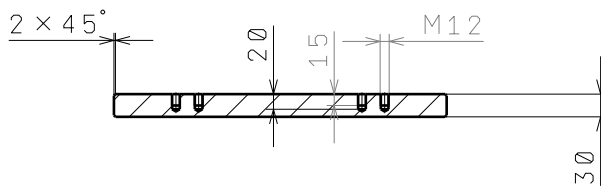
D

C

B

A

B - B



Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

PODSTAVA

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU

01. 00. 00. 01

MĚŘÍTKO 1: 10

HMOTNOST (kg)

35, 70

LIST

2/13

D

A

4

4

3

3

2

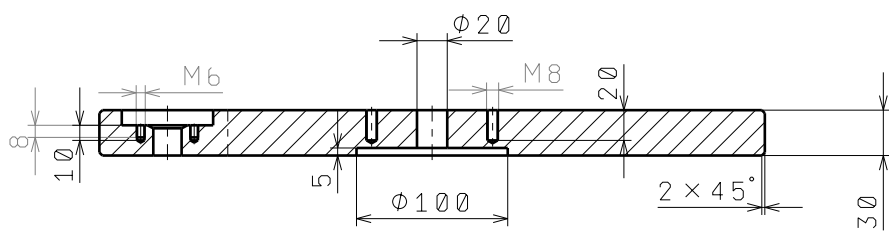
2

1

1

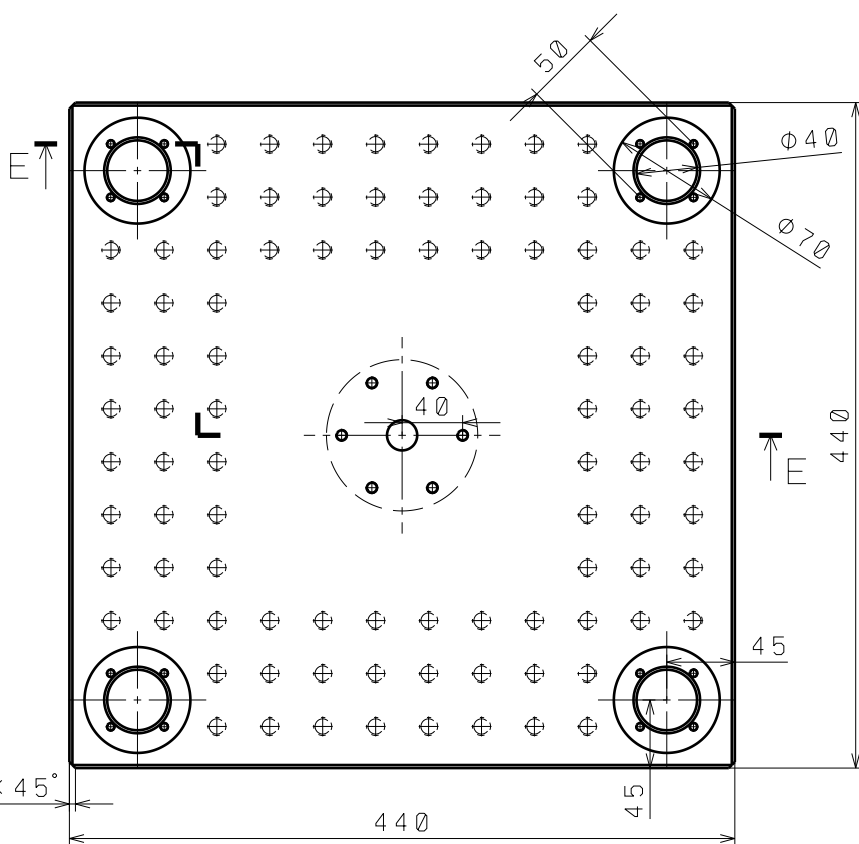
D C B A

4



4

3



3

2

Ra 0.8

2

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

POSUVNÁ DESKA

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01.00.00.05

MĚŘÍTKO 1:5

HMOTNOST (kg) 14,38

LIST 6/13

1

1

D

A

D C B A

4

3

2

1

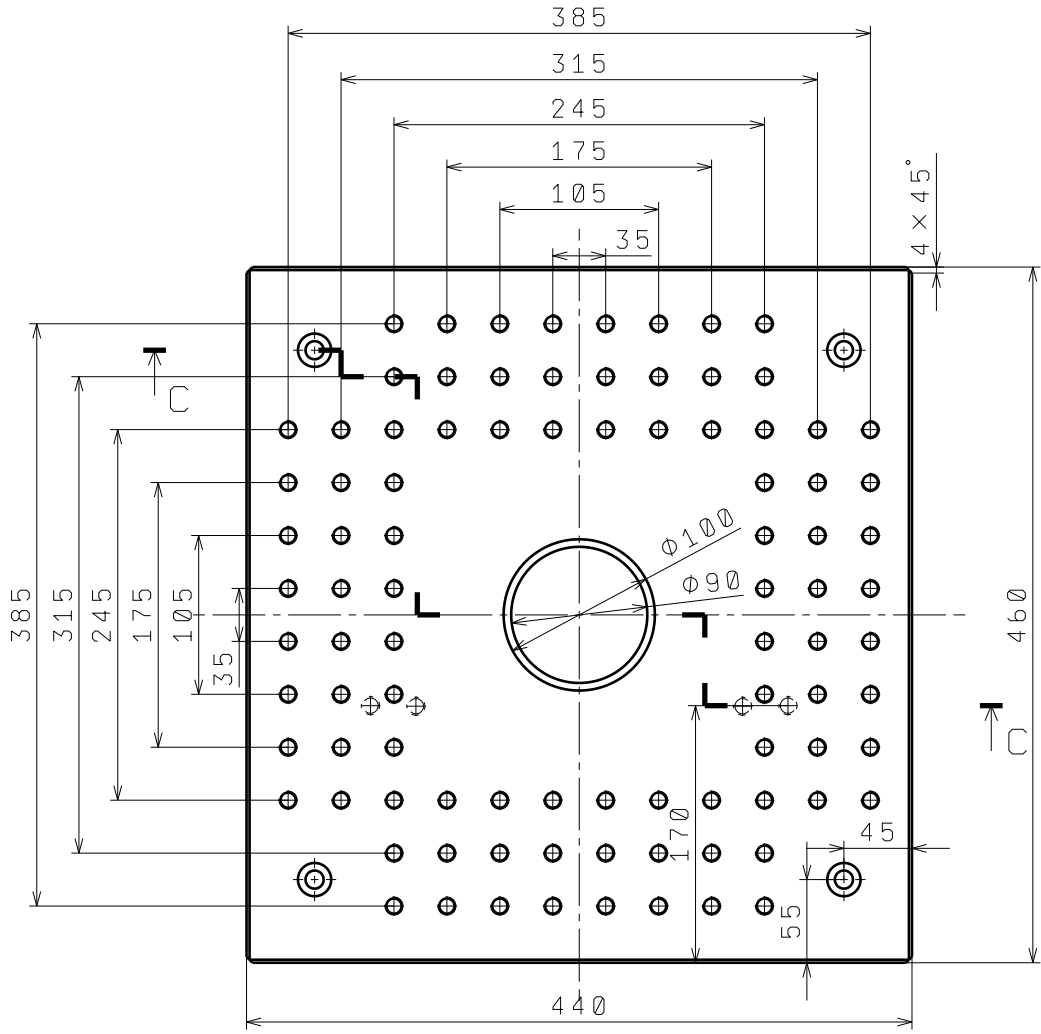
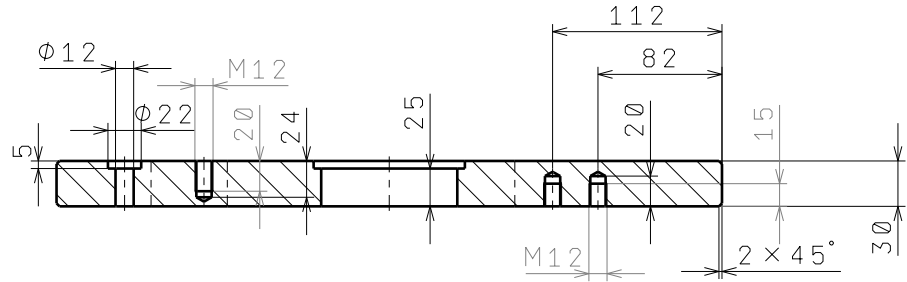
4

3

2

1

C - C



$Ra \ 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

PŘEDNÍ DESKA

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 02

MATERIÁL
DURAL

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 15, 33

LIST 3/13

D A

D C B A

4

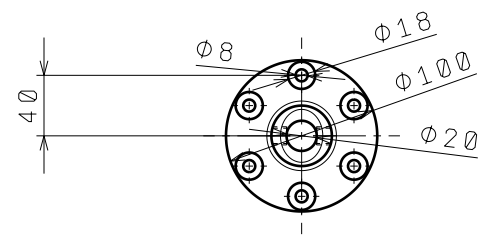
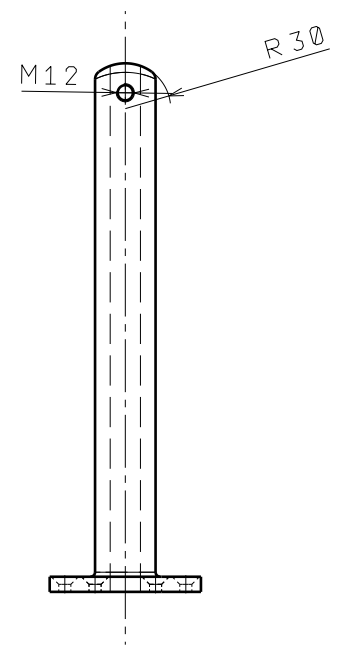
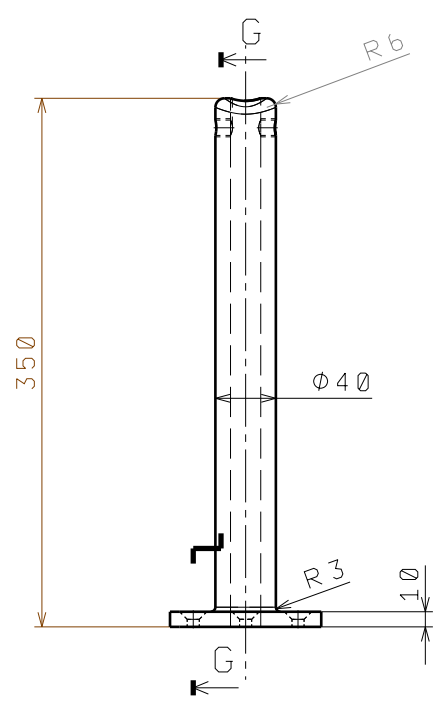
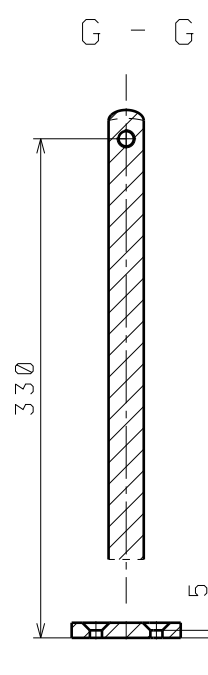
3

2

4

3

2



$Ra\ 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27.5.2009

NÁZEV VÝKRESU
TÁHLO POSUVNÉ DESKY

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01.00.00.06

MĚŘÍTKO 1:5

HMOTNOST (kg) 1,05

LIST 7/13

1

1

D

A

D C B A

4

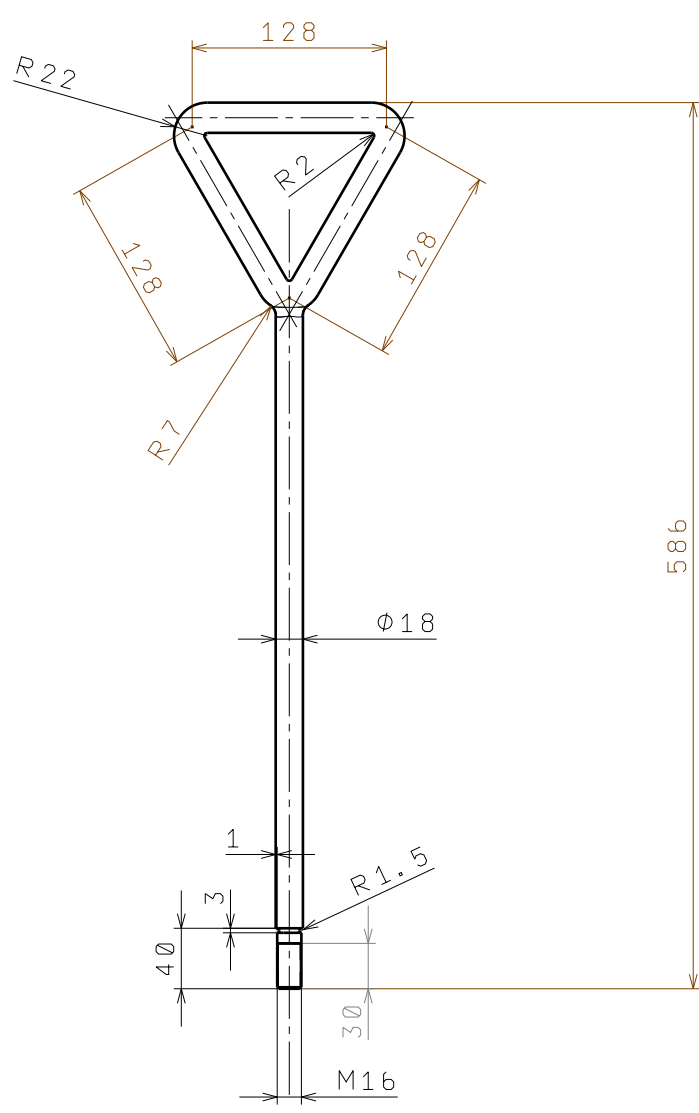
4

3

3

2

2



$\sqrt{\text{Ra } 0.8}$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

TÁHLO VYHAZOVACÍHO SYSTÉMU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 07

MATERIÁL
DURAL

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 0, 86

LIST 8/13

1

1

D

A

D C B A

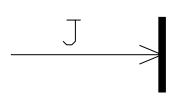
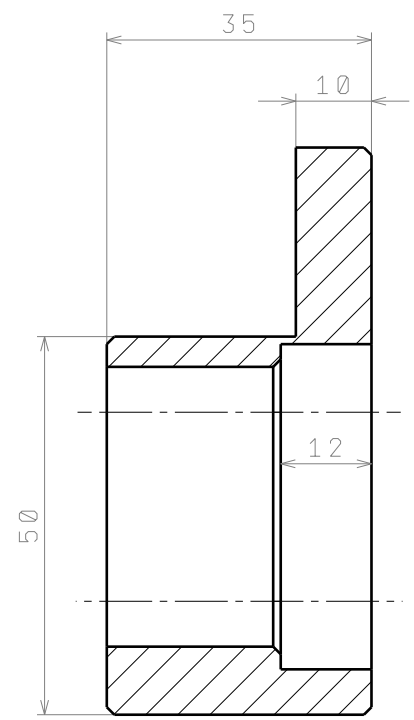
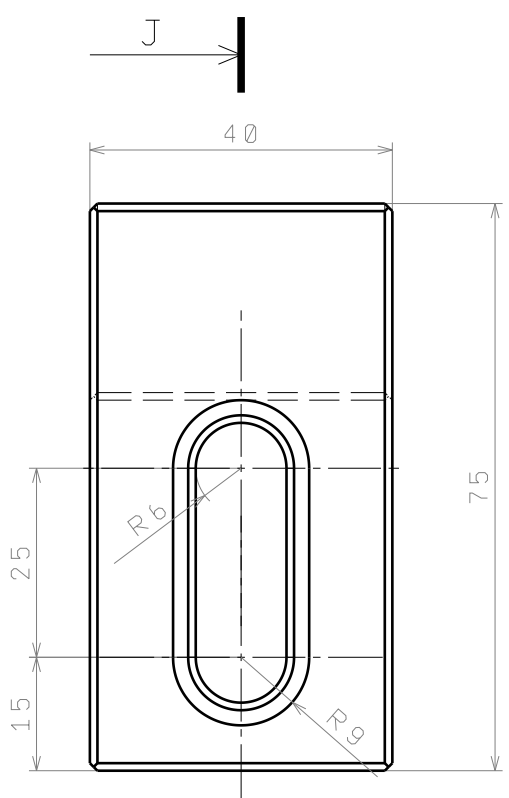
4

3

2

1

J - J



$Ra\ 0.8$

všechny nehotované hrany srazit na $1 \times 45^\circ$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU
UPÍNKA

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 12

MĚŘÍTKO 1: 1 Hmotnost (kg) 0,17

LIST 13/13

D A

D C B A

4

3

2

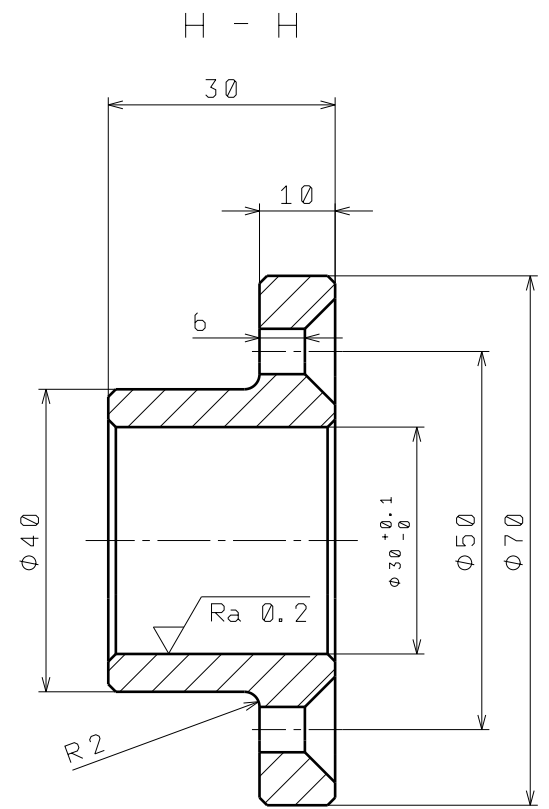
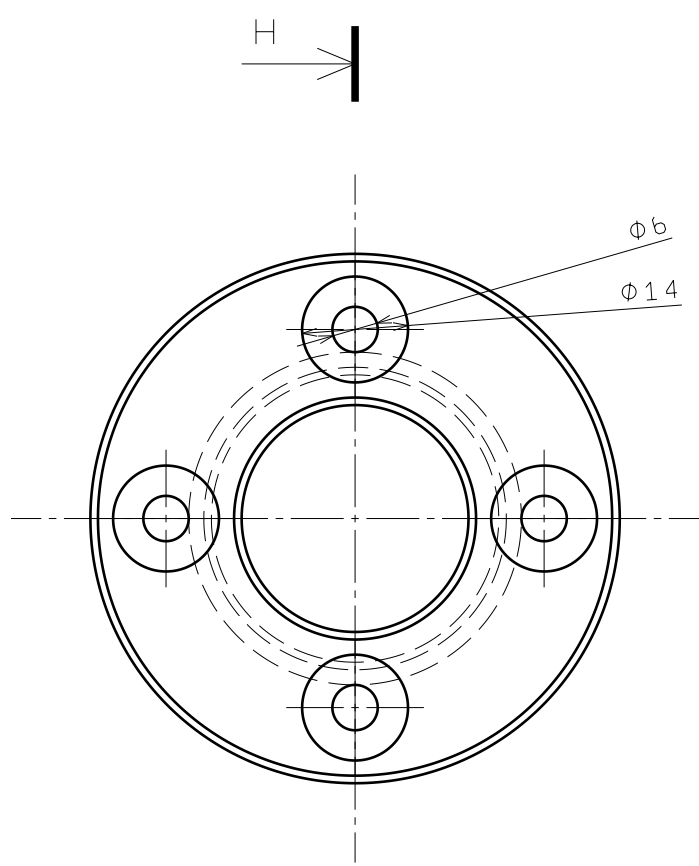
1

4

3

2

1



$Ra\ 0.8$

všechny nekótované hrany srazit na $1 \times 45^\circ$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU
VODÍČÍ POUZDRO

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

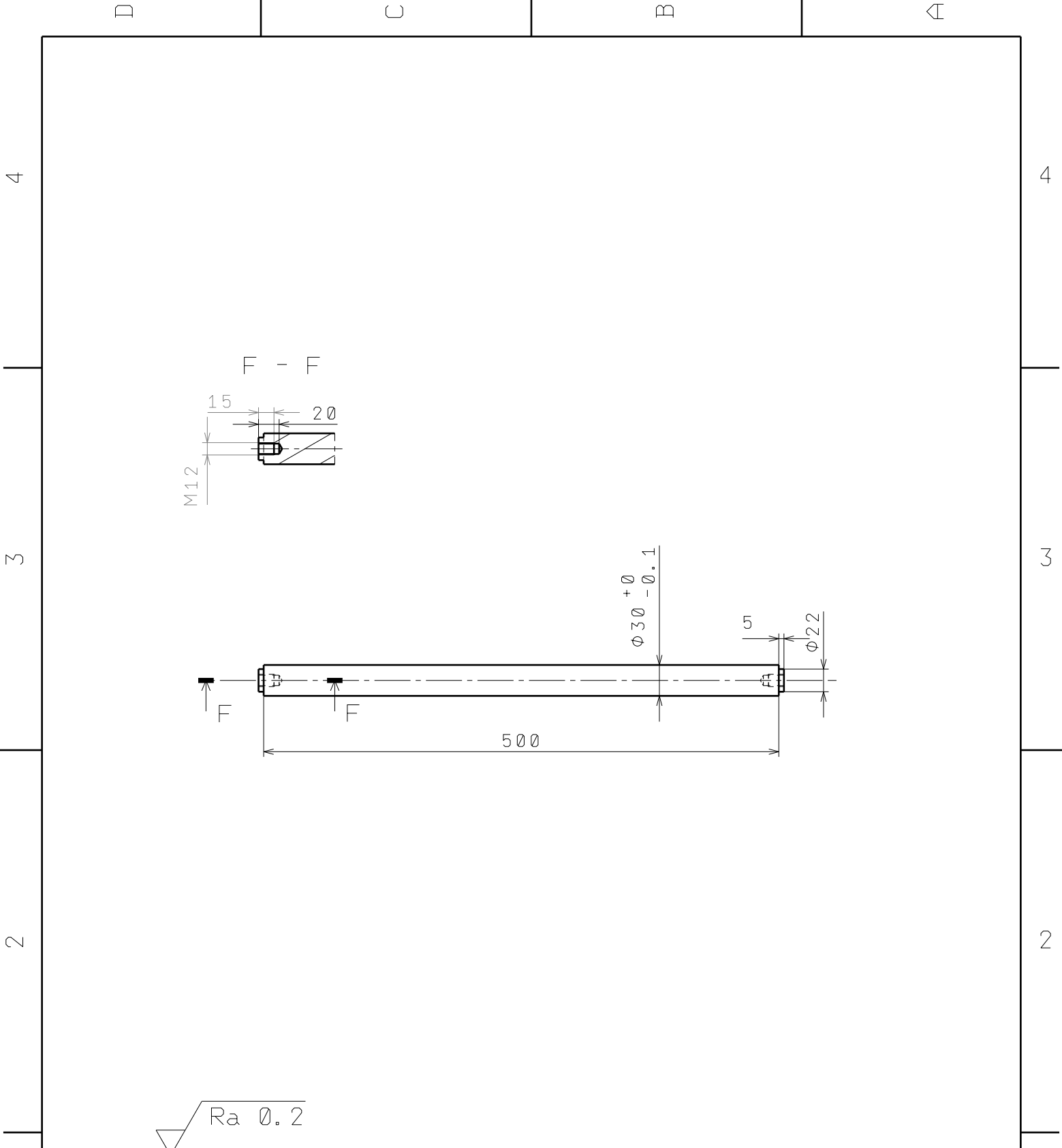
ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 09

MĚŘÍTKO 1: 1

HMOTNOST (kg) 0, 11

LIST 10/13

D A



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

VODÍČÍ SLOUP

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

MATERIÁL
DURAL

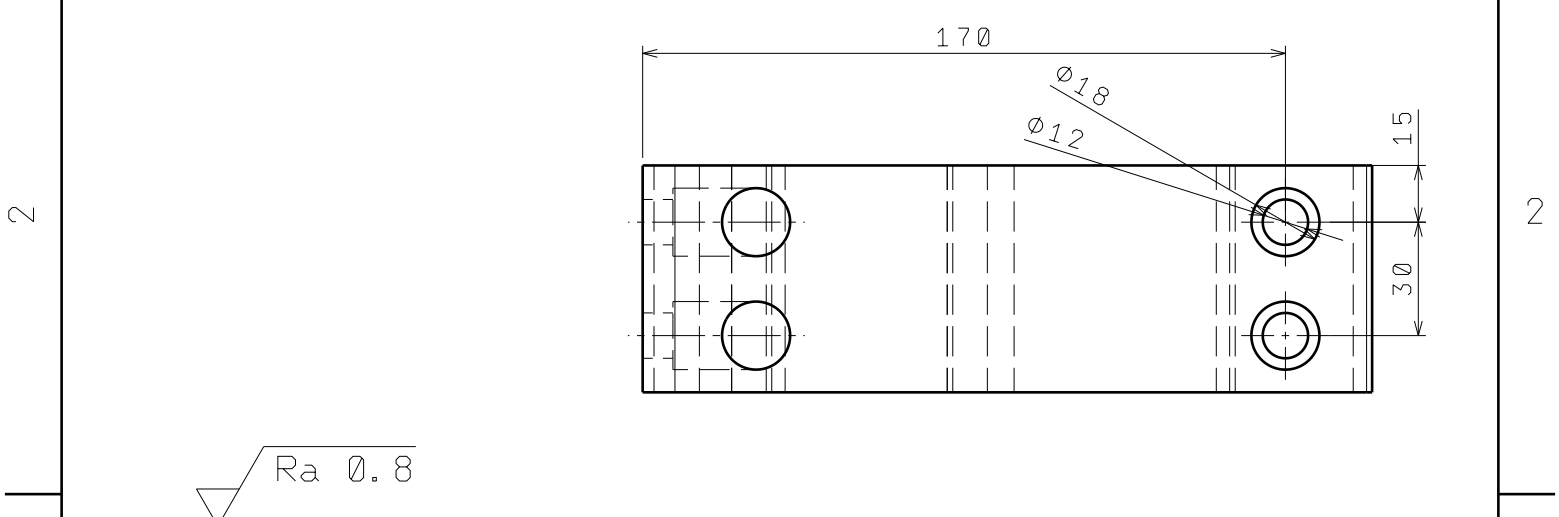
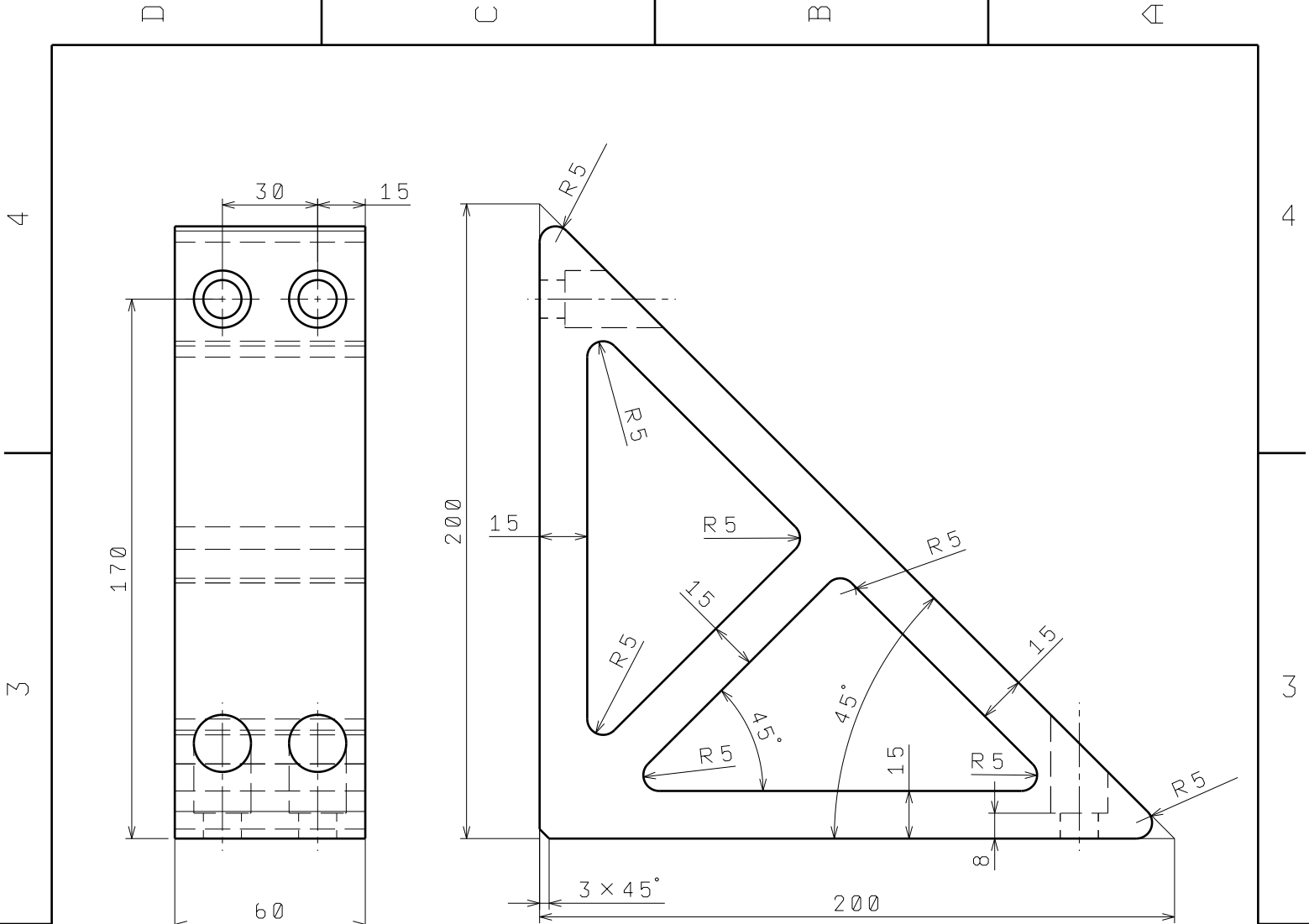
FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 08

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 0, 96

LIST 9/13



$Ra\ 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

VZPĚRA

MATERIÁL
DURAL

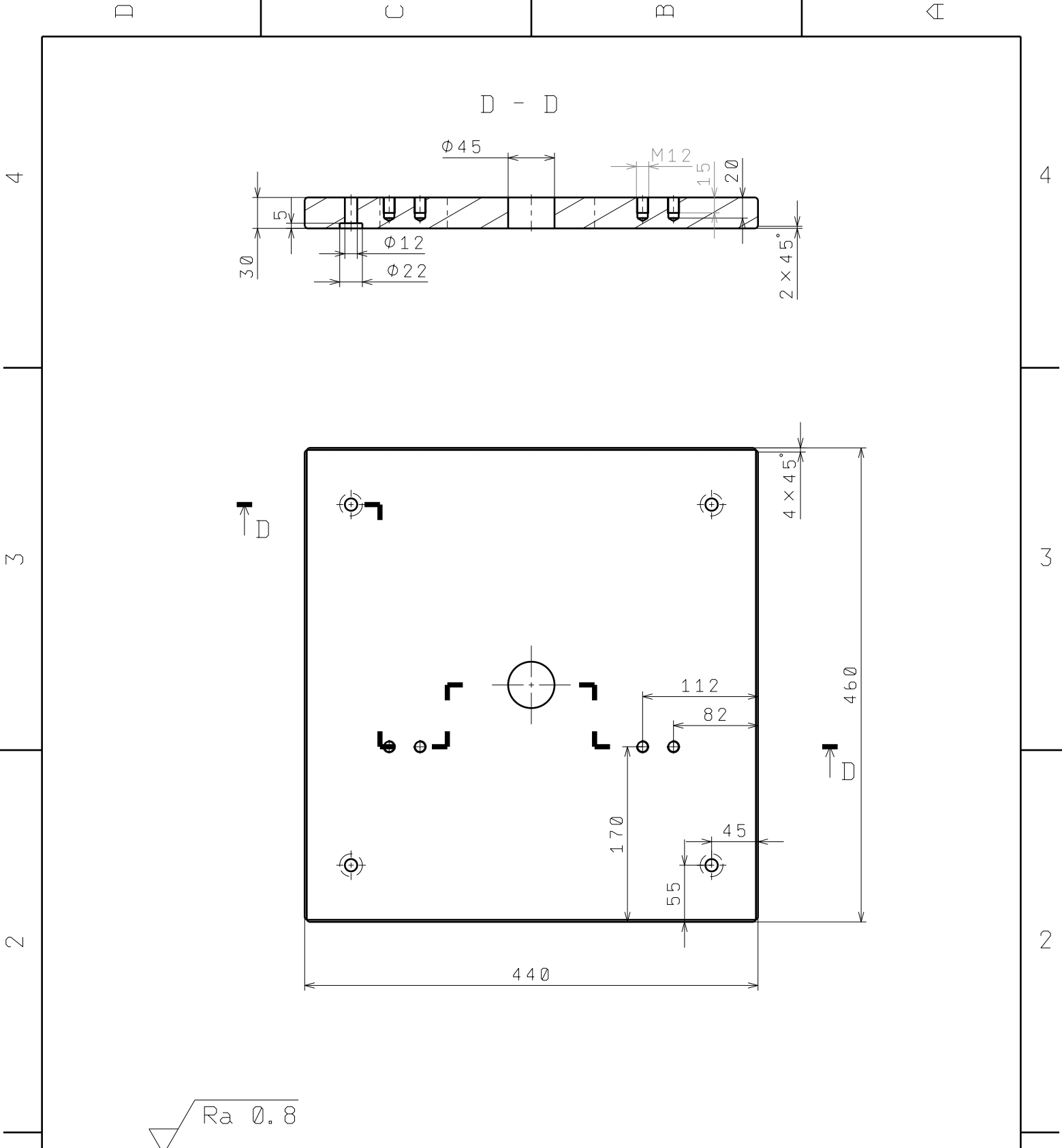
FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 03

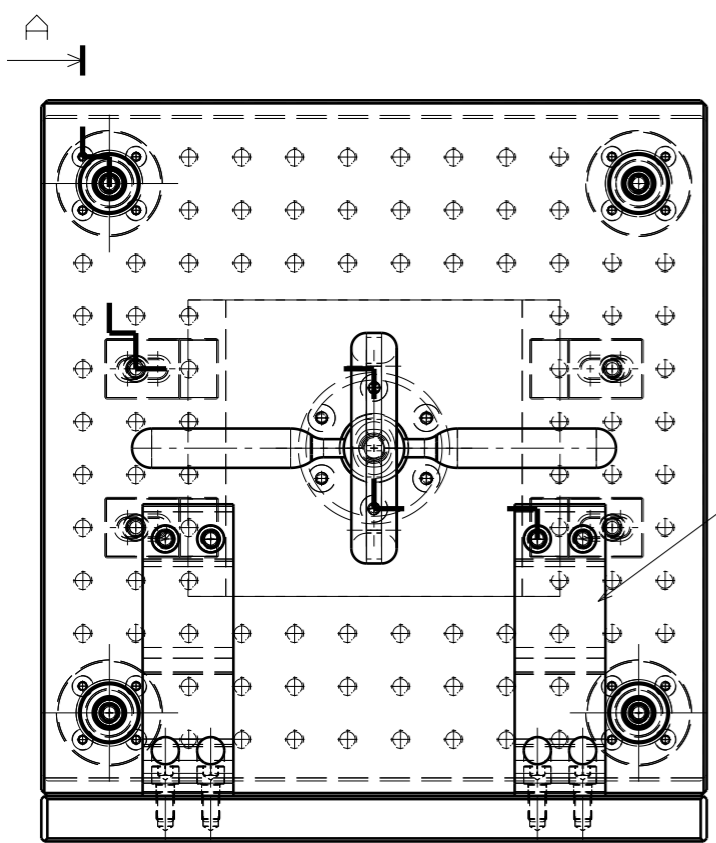
MĚŘÍTKO 1: 2

HMOTNOST (kg) 1, 64

LIST 4/13

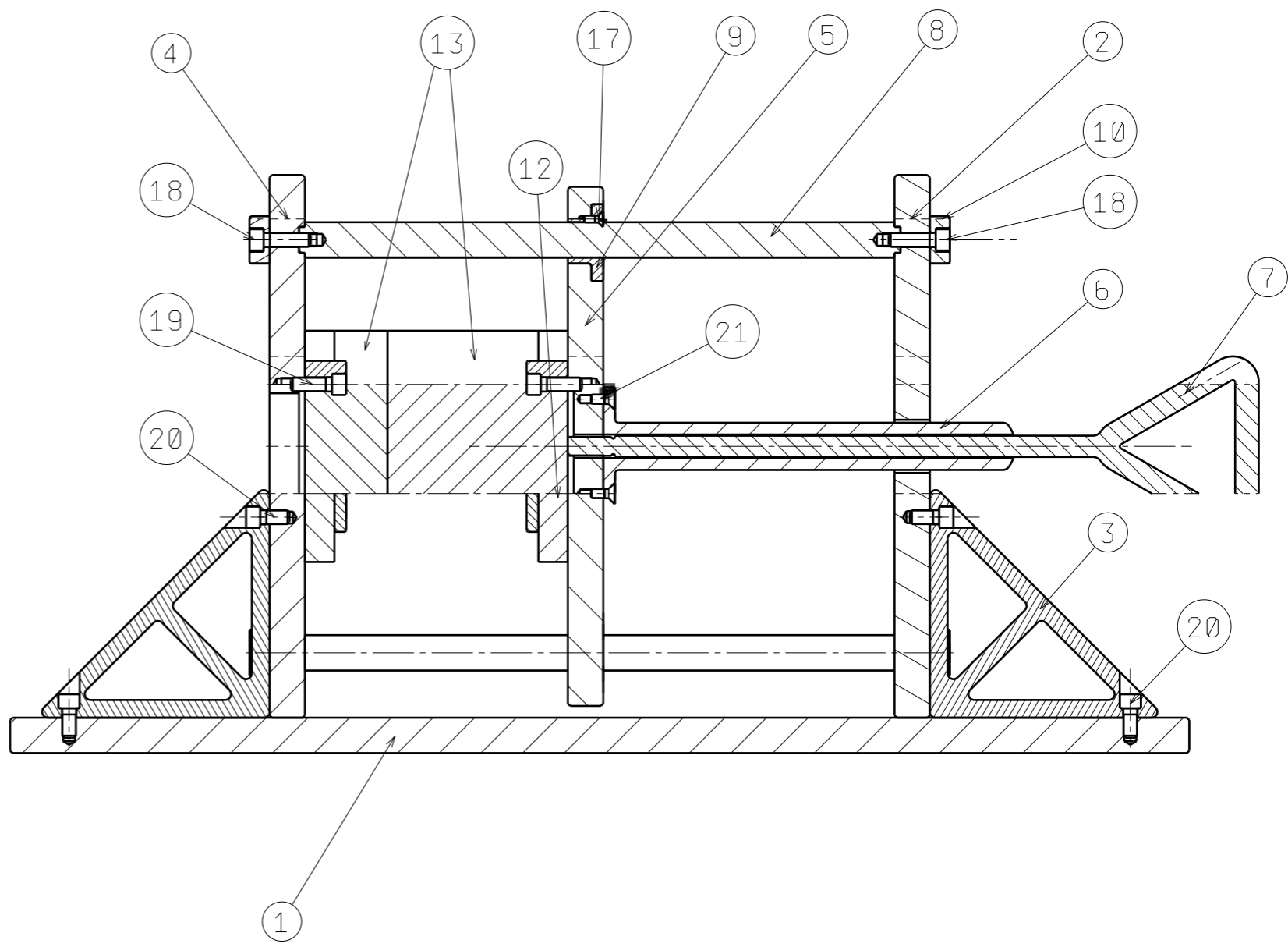
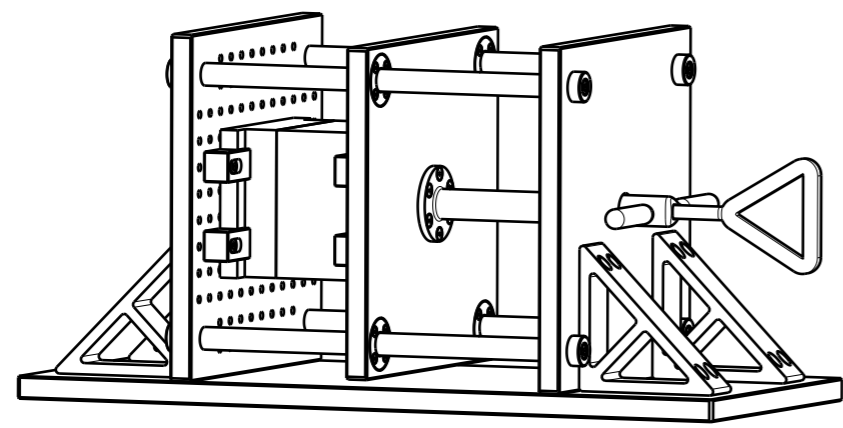


This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU ZADNÍ DESKA	
DATUM 27. 5. 2009		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 01.00.00.04
MATERIÁL DURAL		MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 16,23
		LIST 5/13	



11

ISOMETRICKÝ POHLED
MĚŘÍTKO: 1:10



1

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL student		DATUM 27.5.2009	
NÁZEV VÝKRESU DURALOVÝ RUČNÍ UZAVÍRACÍ MECHANISMUS		FORMÁT A3	
MĚŘÍTKO 1:5		ČÍSLO VÝKRESU 01.00.00.00	HMOTNOST (kg) 94,89
		LIST	1/13

D C B A

4

4

3

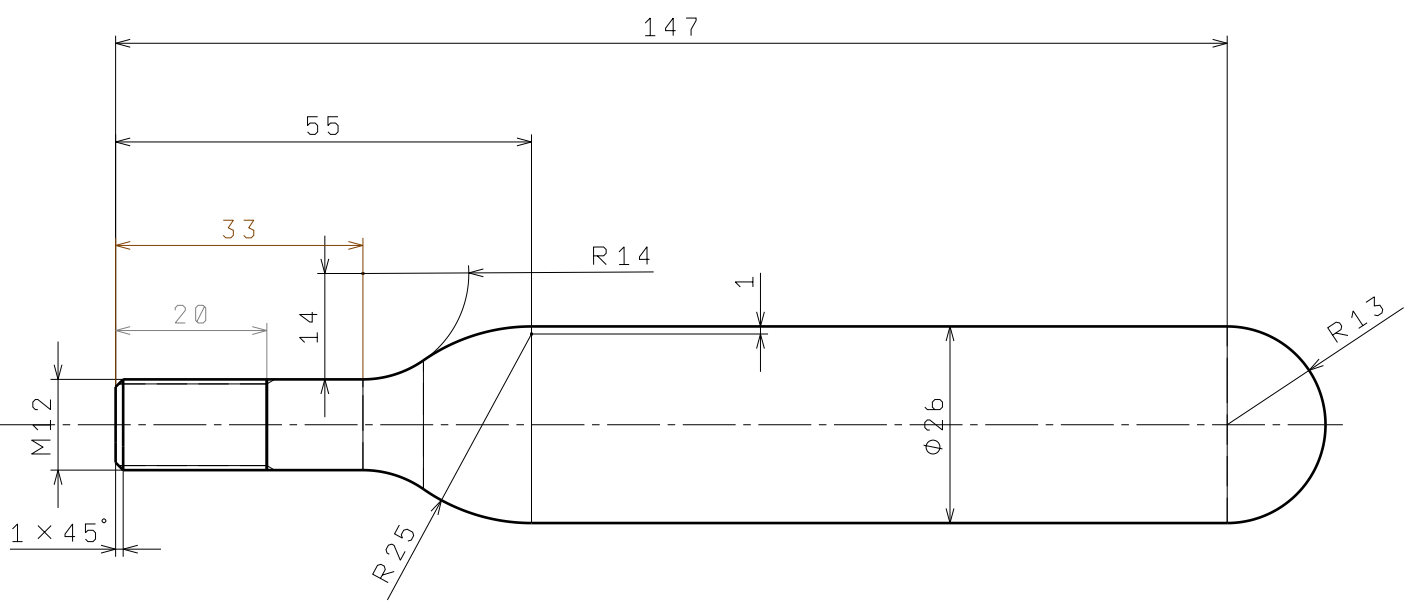
3

2

2

1

1



∇ Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

MADLO

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

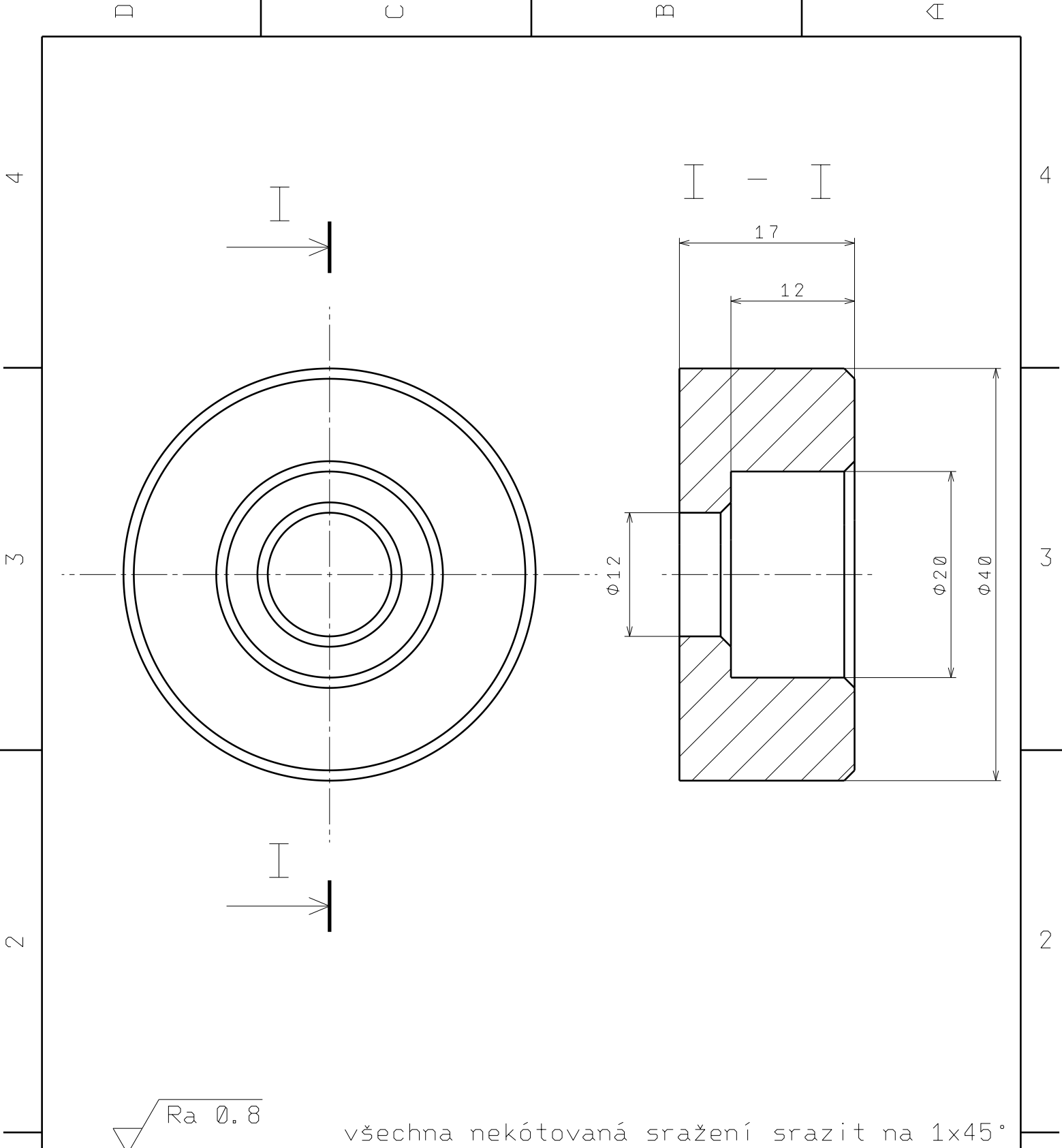
ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 11

MĚŘÍTKO 1: 1

HMOTNOST (kg) 0, 17

LIST 12/13

D A



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU PODLOŽKA		
MATERIÁL DURAL		DATUM 27. 5. 2009	FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 01. 00. 00. 10
		MĚŘÍTKO 2: 1	HMOTNOST (kg) 0,05	LIST 11/13

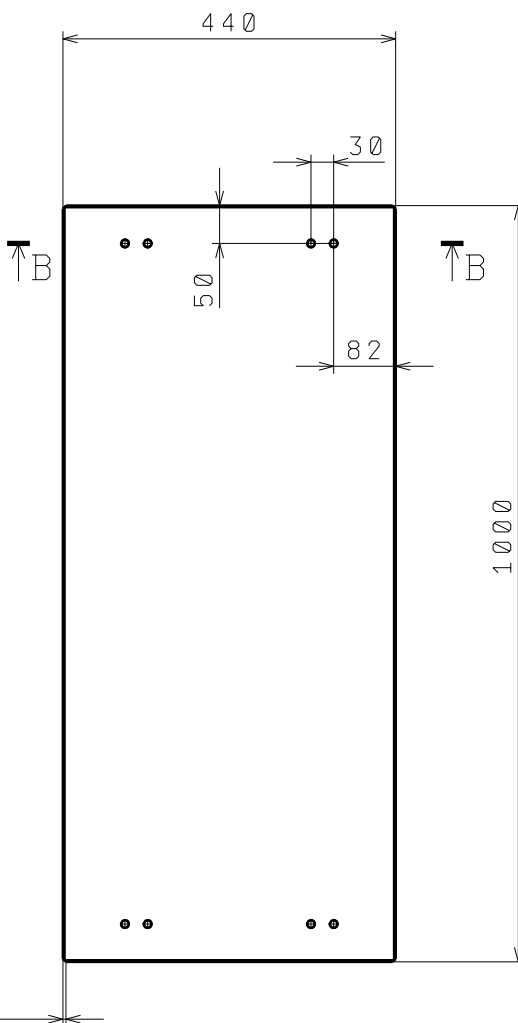
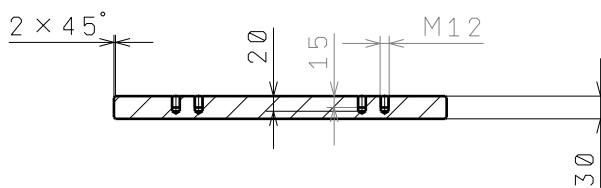
D

C

B

A

B - B



Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

PODSTAVA

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU

01.00.00.01

MĚŘÍTKO 1:10

HMOTNOST (kg)

35,70

LIST

2/13

D

A

4

4

3

3

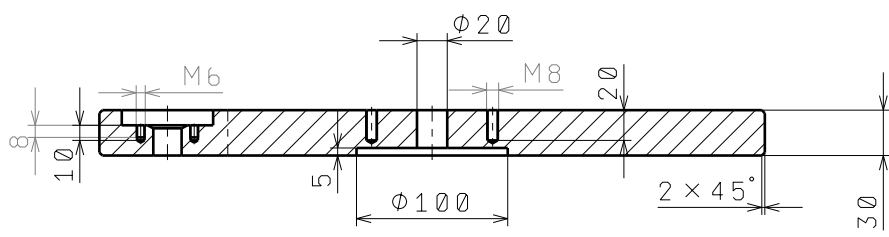
2

2

1

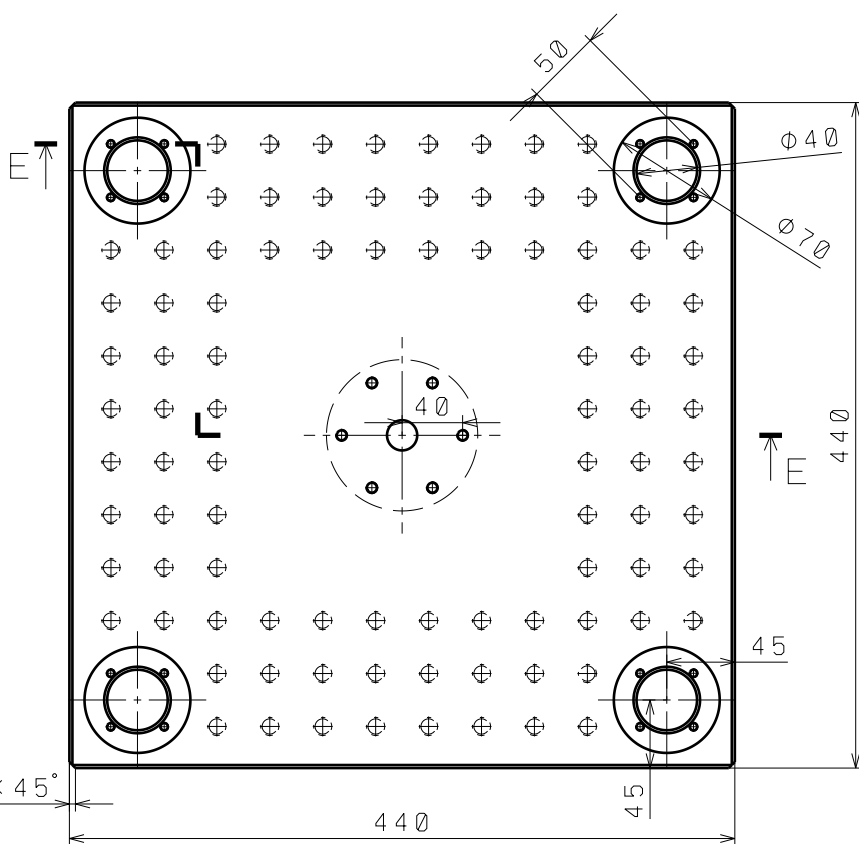
D C B A

4



4

3



3

2

Ra 0.8

2

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

POSUVNÁ DESKA

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 05

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 14, 38

LIST 6/13

1

1

D

A

D C B A

4

4

3

3

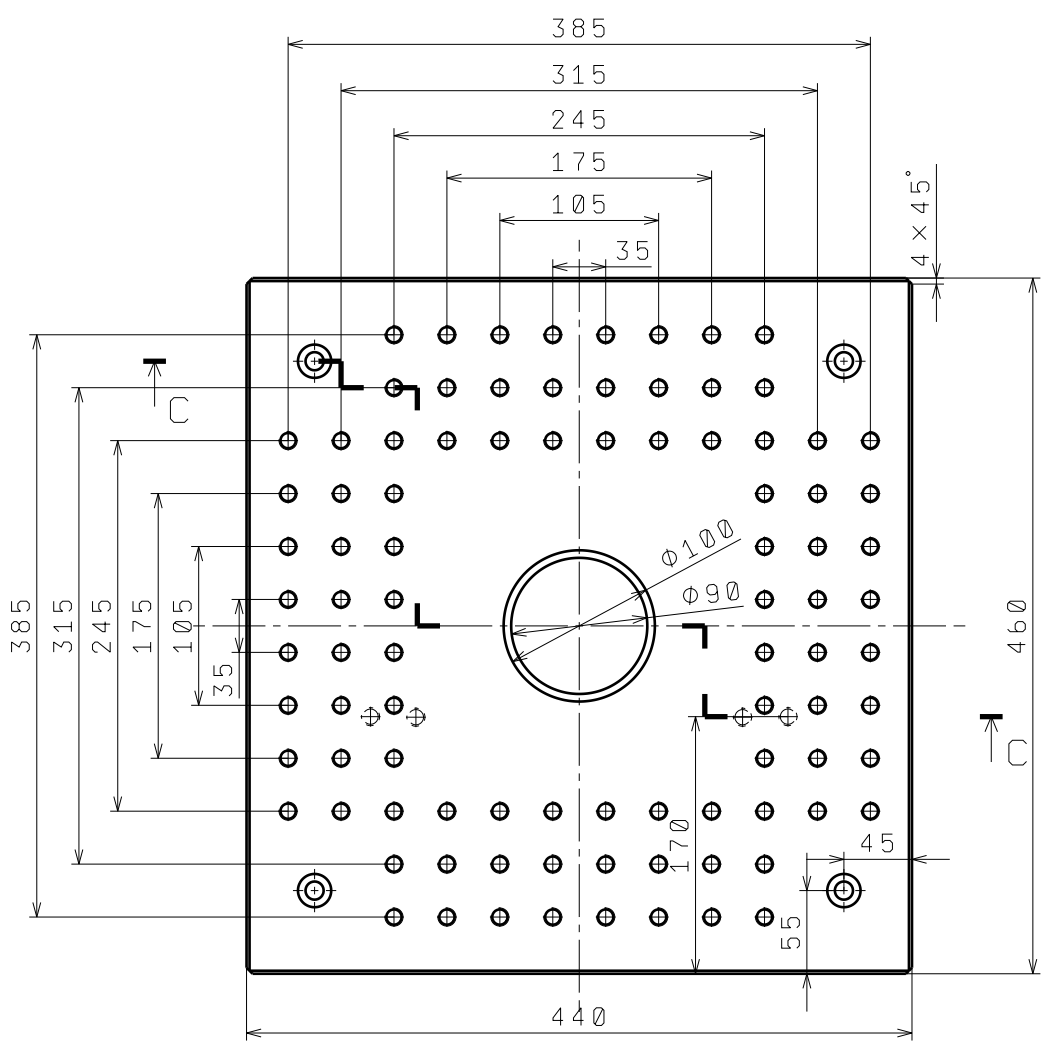
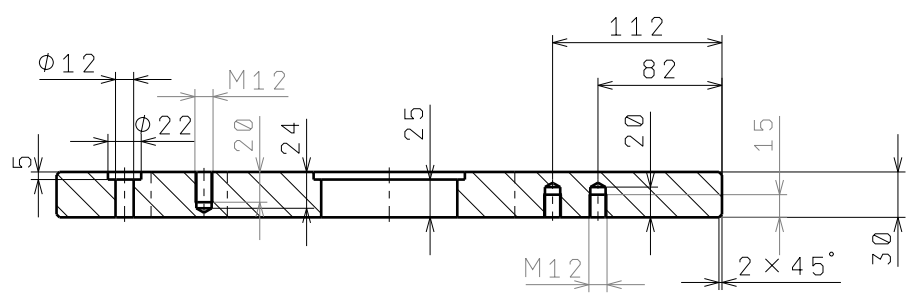
2

2

1

1

C - C



$Ra 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

PŘEDNÍ DESKA

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 02

MATERIÁL
DURAL

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 15, 33

LIST 3/13

D

A

D C B A

4

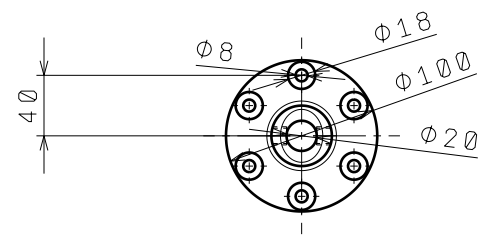
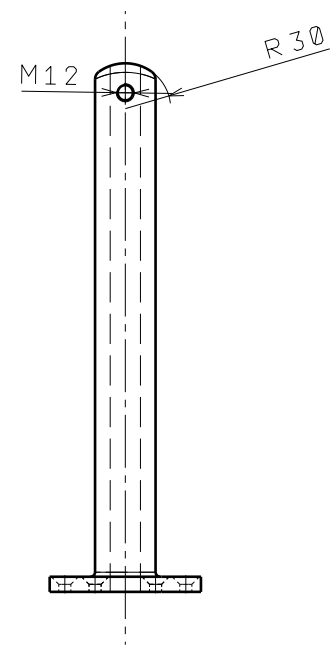
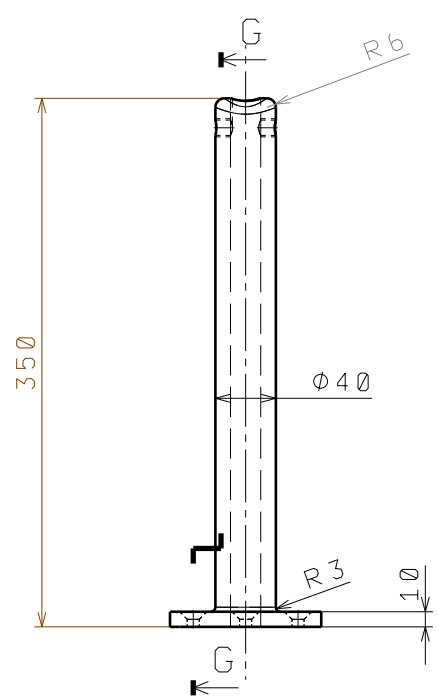
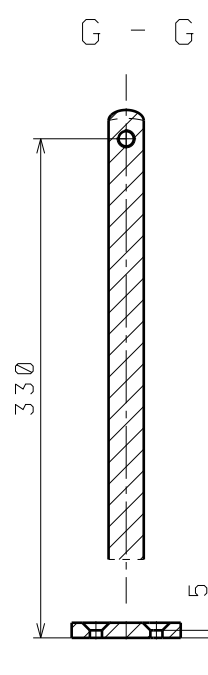
3

2

4

3

2



$Ra\ 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27.5.2009

NÁZEV VÝKRESU

TÁHLO POSUVNÉ DESKY

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01.00.00.06

MĚŘÍTKO 1:5

HMOTNOST (kg) 1,05

LIST 7/13

1

1

D

A

D C B A

4

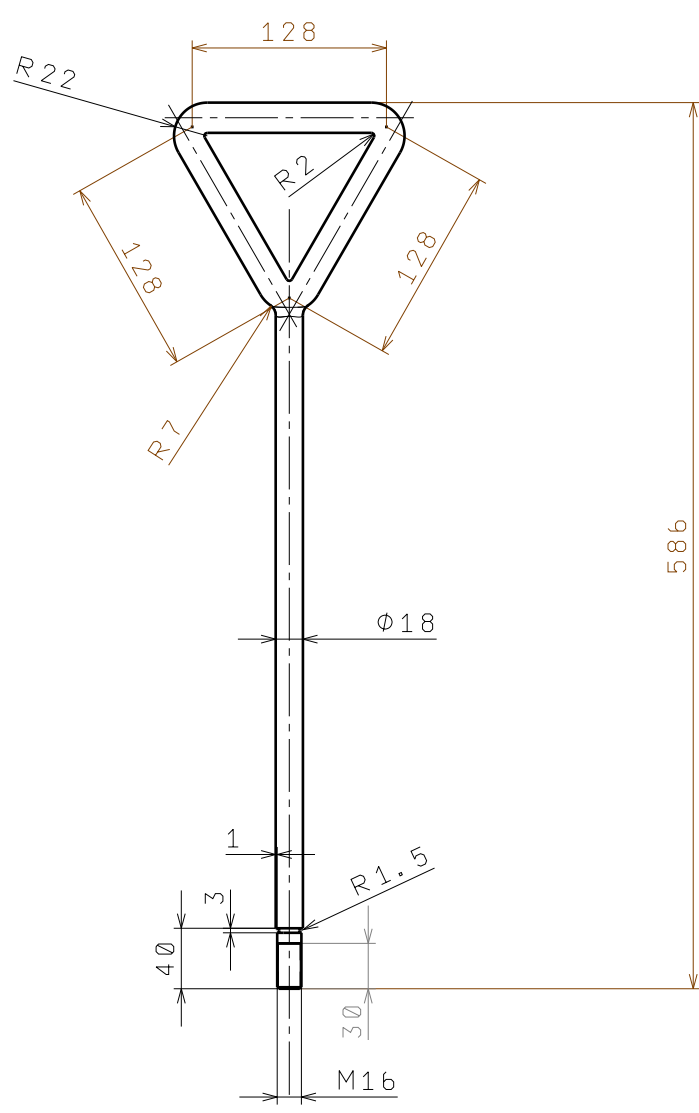
4

3

3

2

2



Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

TÁHLO VYHAZOVACÍHO SYSTÉMU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 07

MATERIÁL
DURAL

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 0, 86

LIST 8/13

1

1

D

A

D C B A

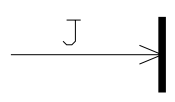
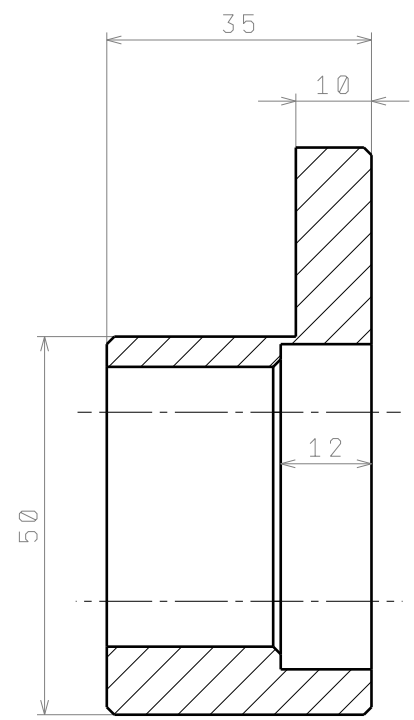
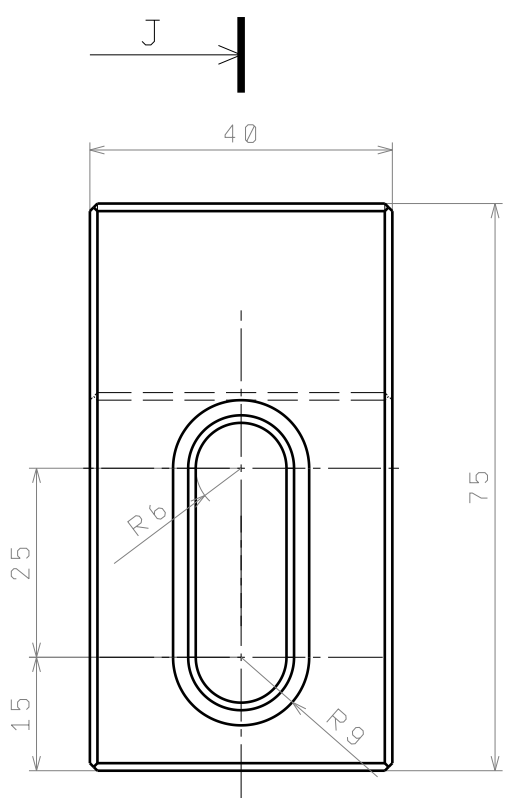
4

3

2

1

J - J



$Ra \ 0.8$

všechny nehotované hrany srazit na $1 \times 45^\circ$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU
UPÍNKA

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 12

MĚŘÍTKO 1: 1

HMOTNOST (kg) 0, 17

LIST 13/13

D A

D C B A

4

3

2

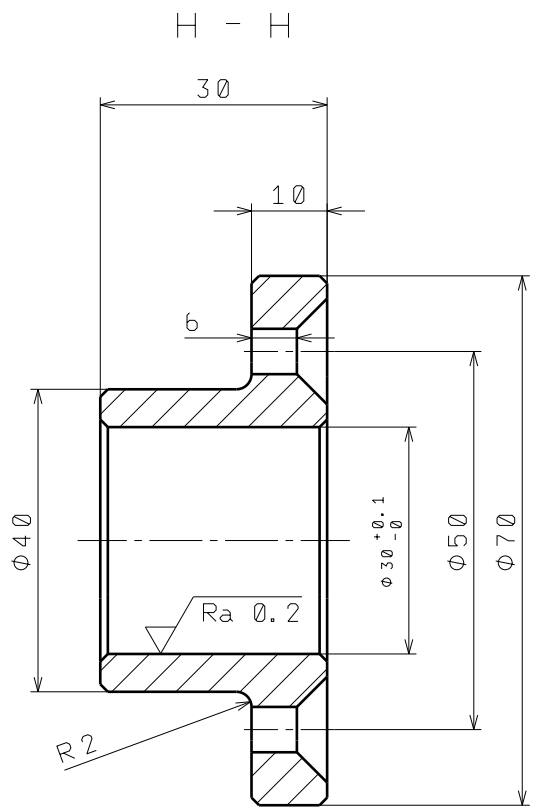
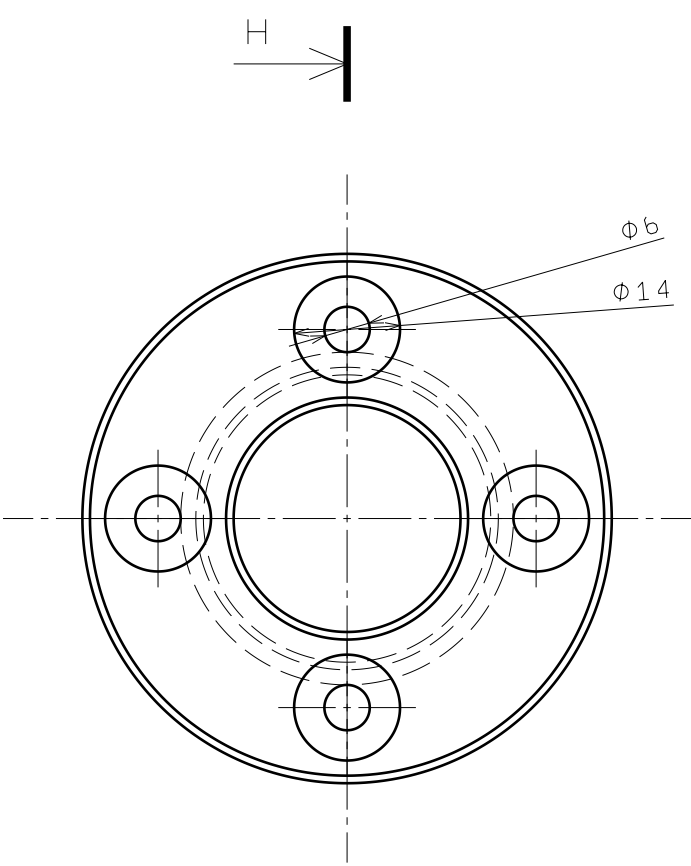
1

4

3

2

1



∇ Ra 0.8

všechny nekótované hrany srazit na 1x45°

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU
VODÍČÍ POUZDRO

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

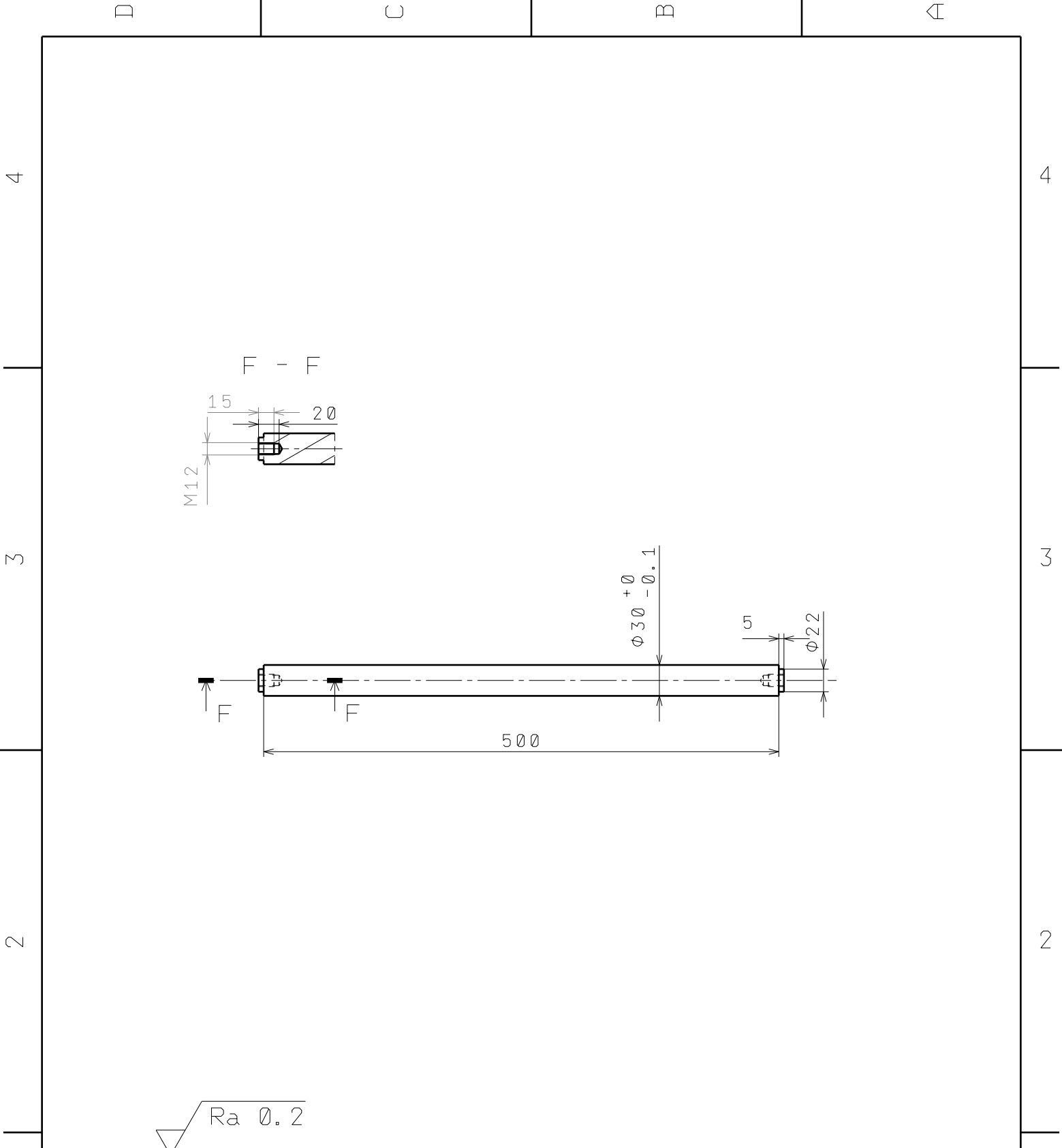
ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 09

MĚŘÍTKO 1: 1

HMOTNOST (kg) 0, 11

LIST 10/13

D A



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

VODÍČÍ SLOUP

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

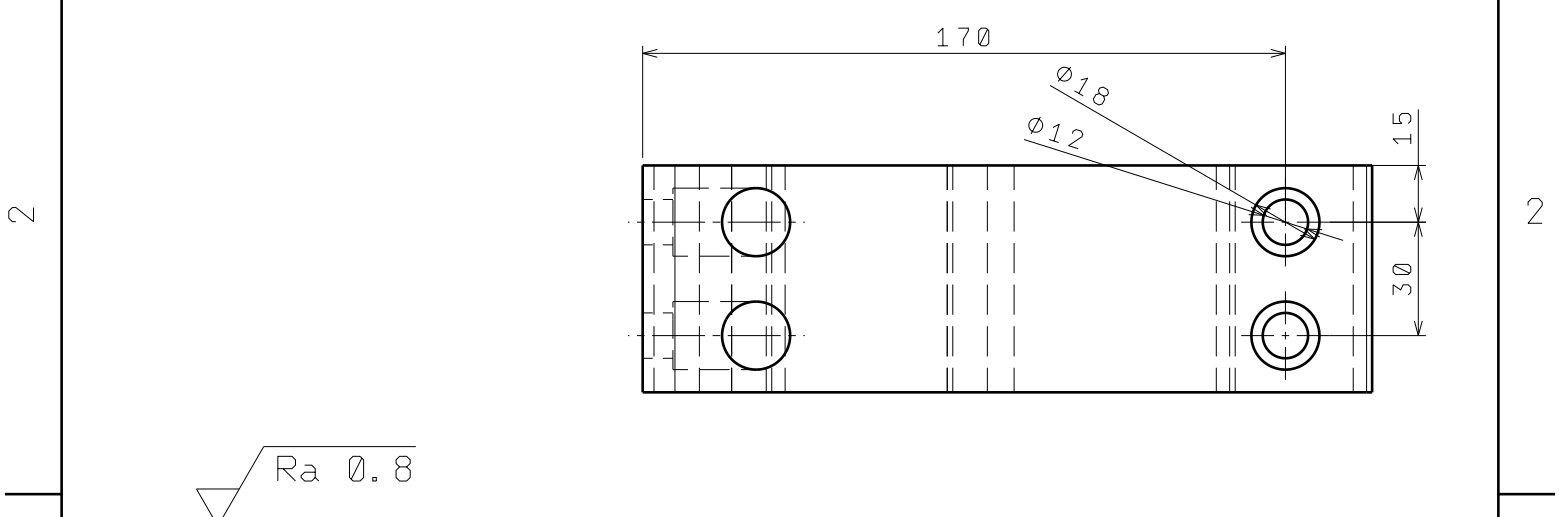
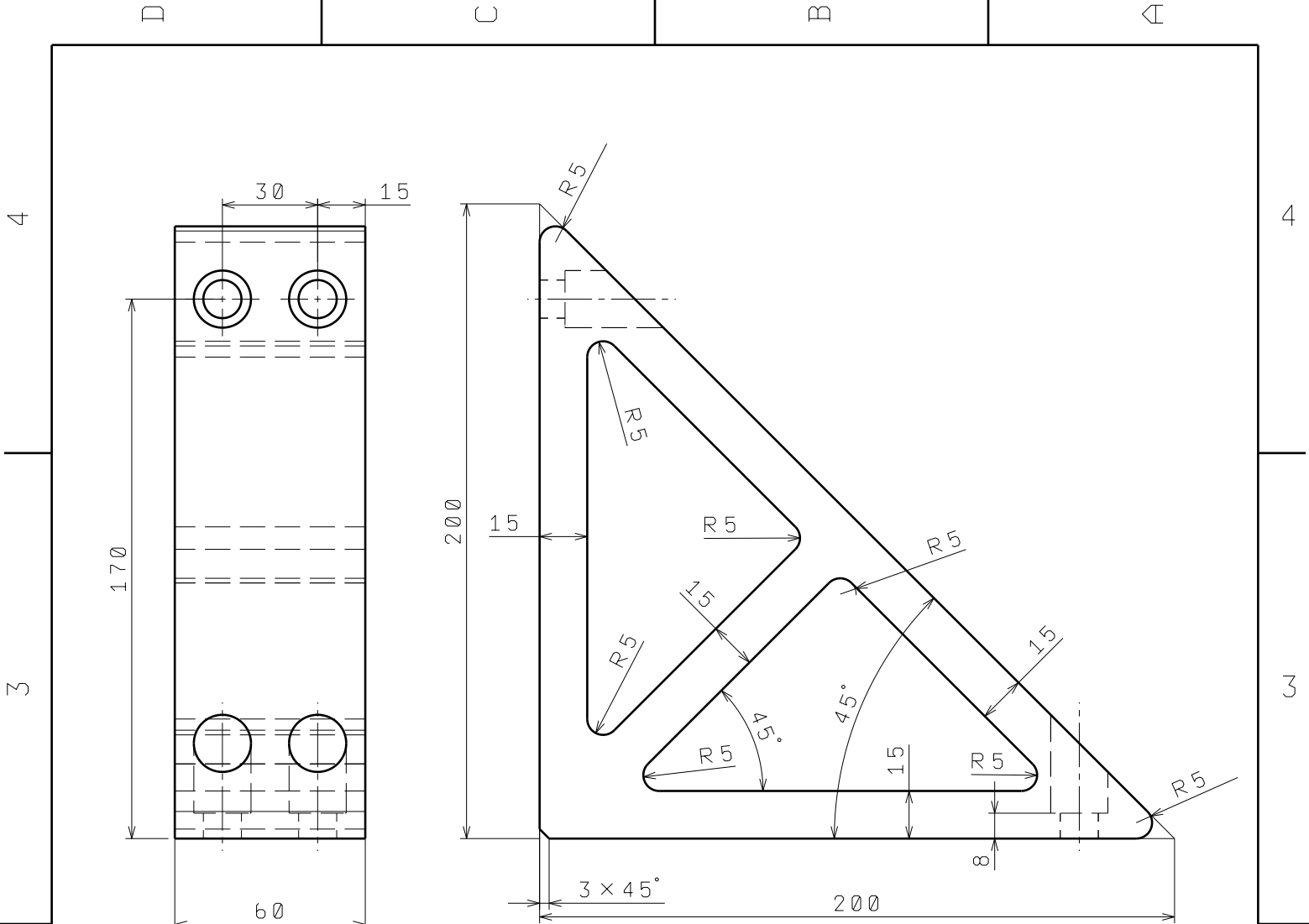
ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 08

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 0, 96

LIST 9/13

D	C	B	A
4			4
3			3
2			2
1			1
D			A



$Ra\ 0.8$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

VZPĚRA

MATERIÁL
DURAL

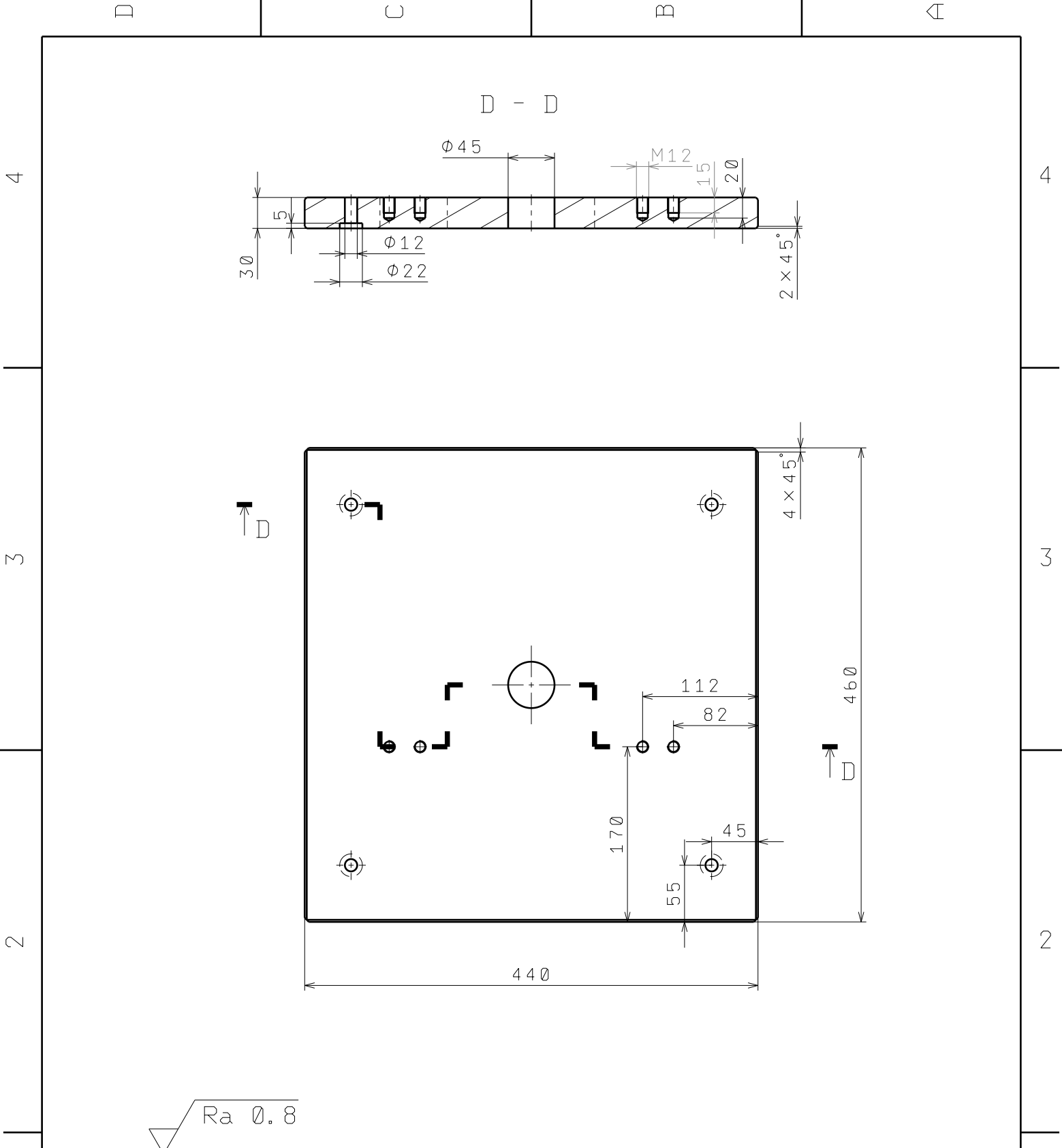
FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
01. 00. 00. 03

MĚŘÍTKO 1: 2

HMOTNOST (kg) 1, 64

LIST 4/13



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

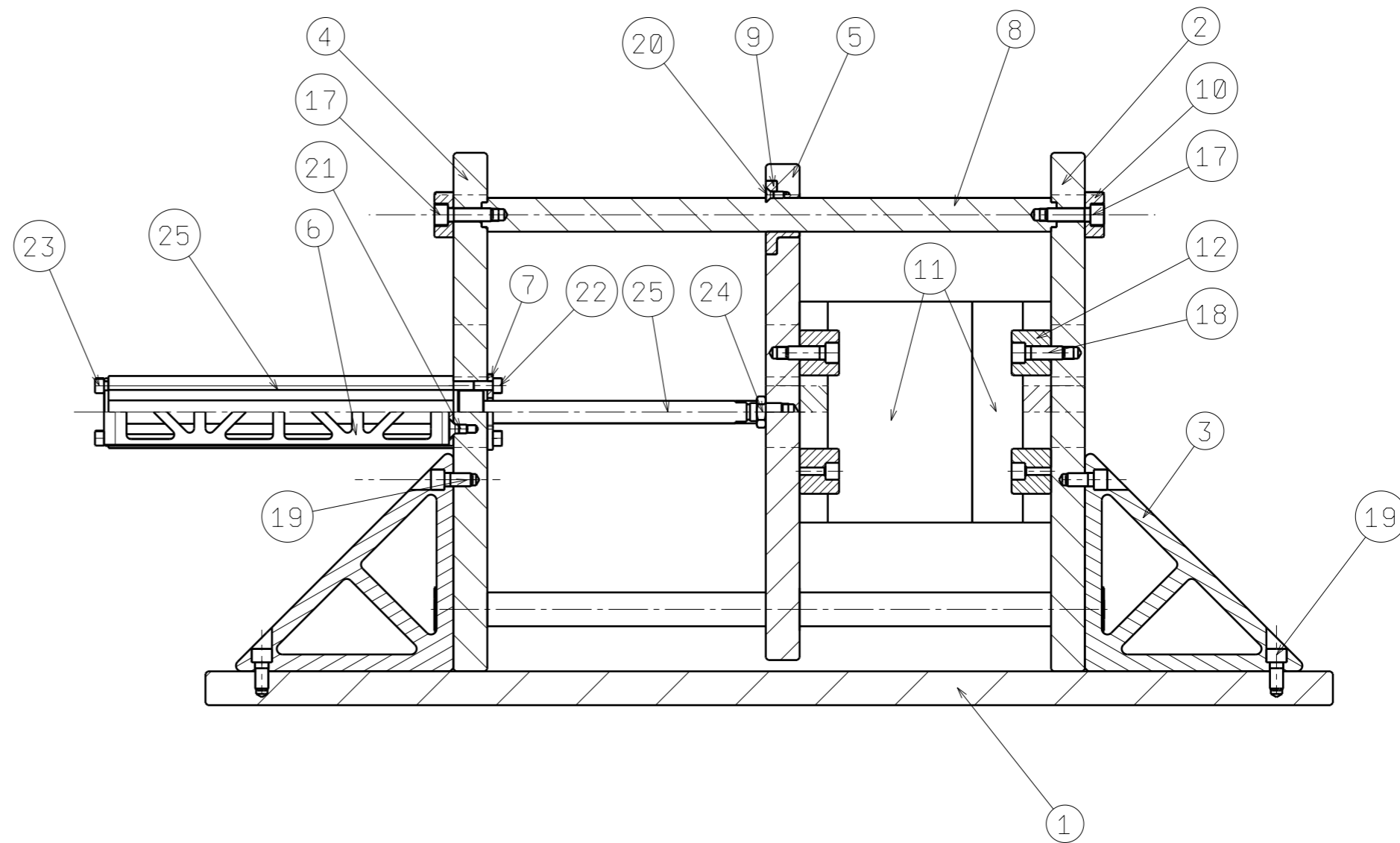
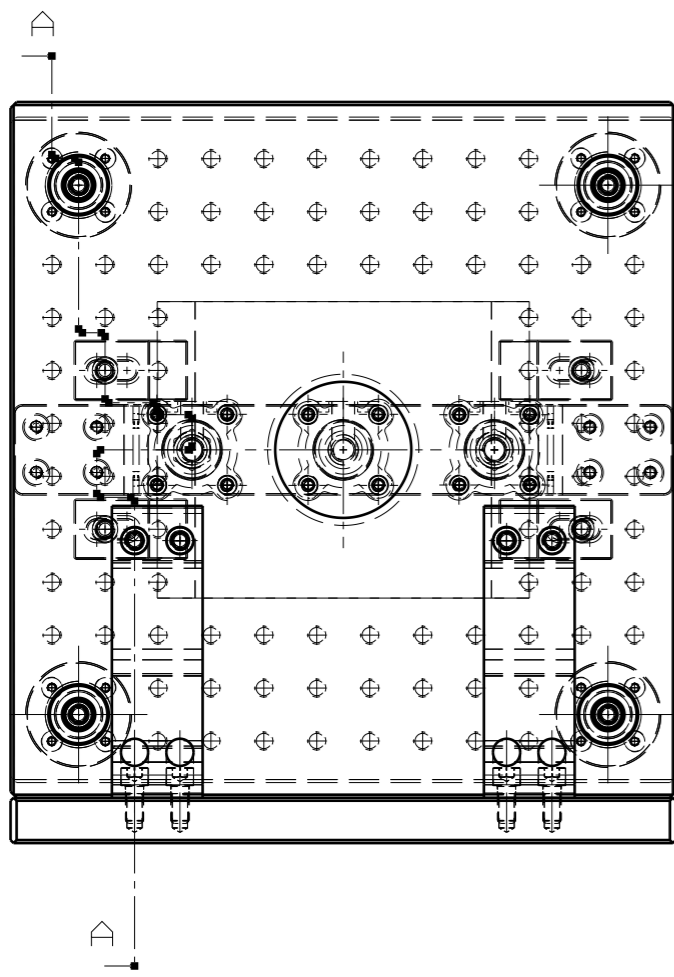
NÁZEV VÝKRESU
ZADNÍ DESKA

MATERIÁL
DURAL

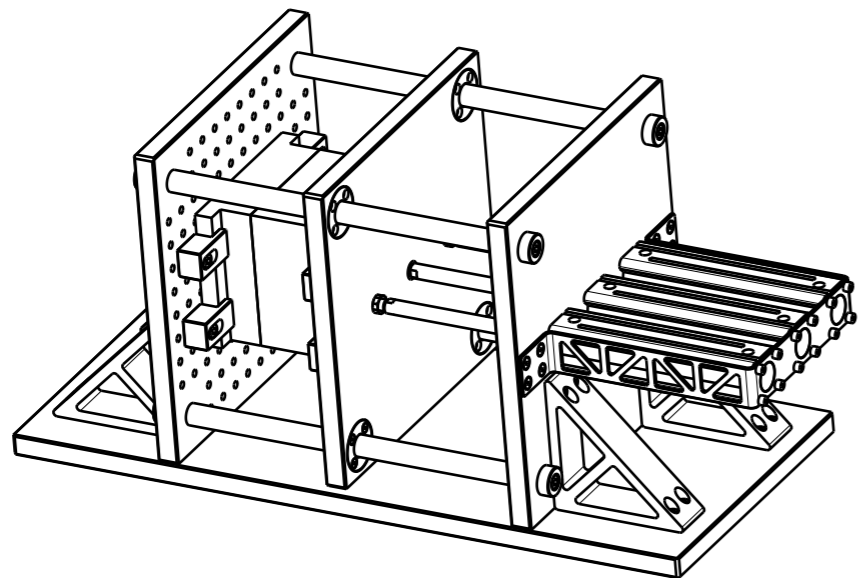
FORMÁT ČÍSLO VÝKRESU
A4 01.00.00.04

MĚŘÍTKO 1:5 HMOTNOST (kg) 16,23 LIST 5/13

H G F E D C B A

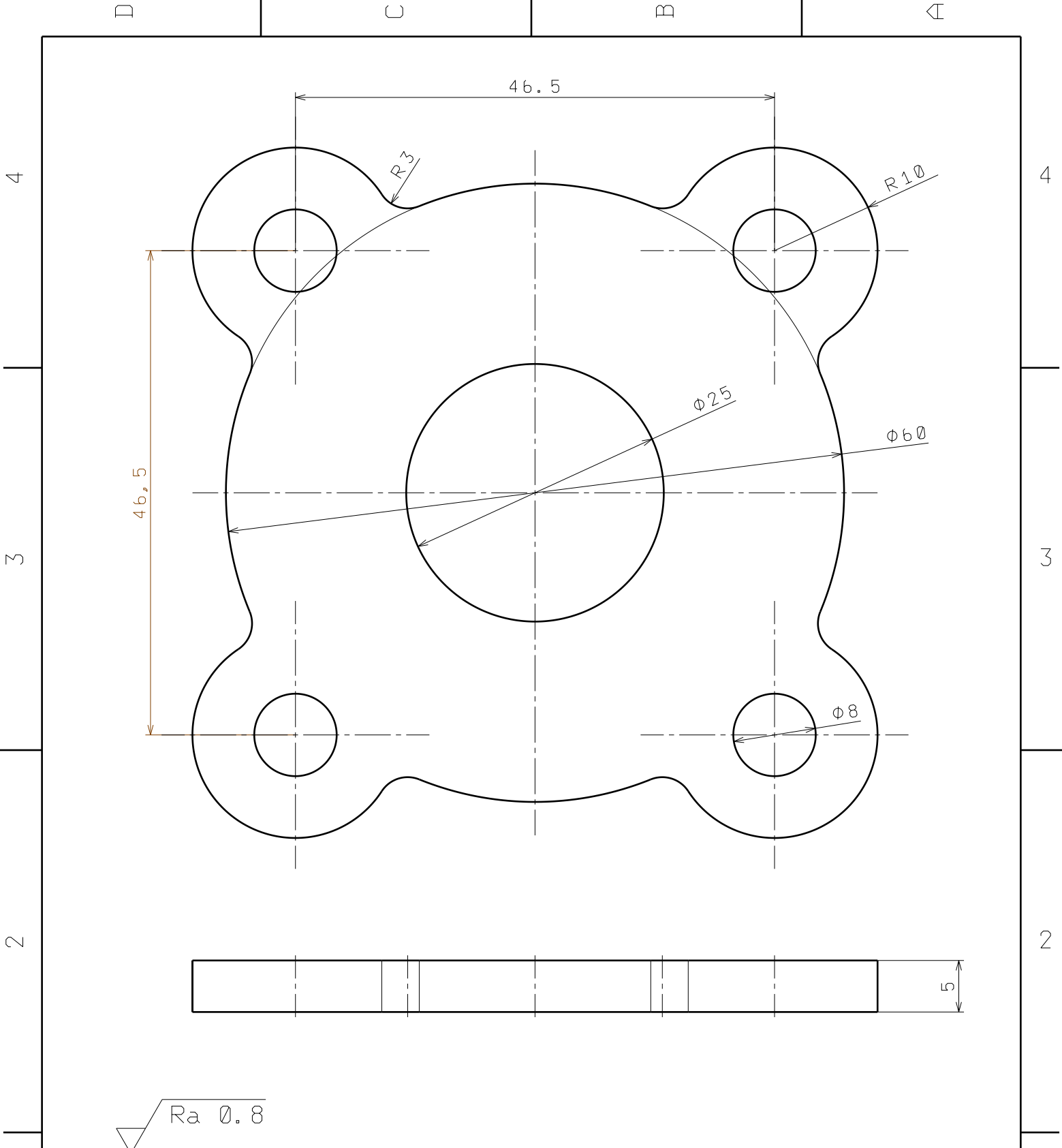


ISOMETRICKÝ POHLED
MĚŘÍTKO: 1:10



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
KRESLIL PETR BARLOG		DATUM 27.5.2009		NÁZEV VÝKRESU DURALOVÝ PNEU. MECHANISMUS
		FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 02.00.00.00	
		MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 96,28	LIST 1/5

H G B A



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

PODLOŽKA POD PÍŠT

MATERIÁL
DURAL

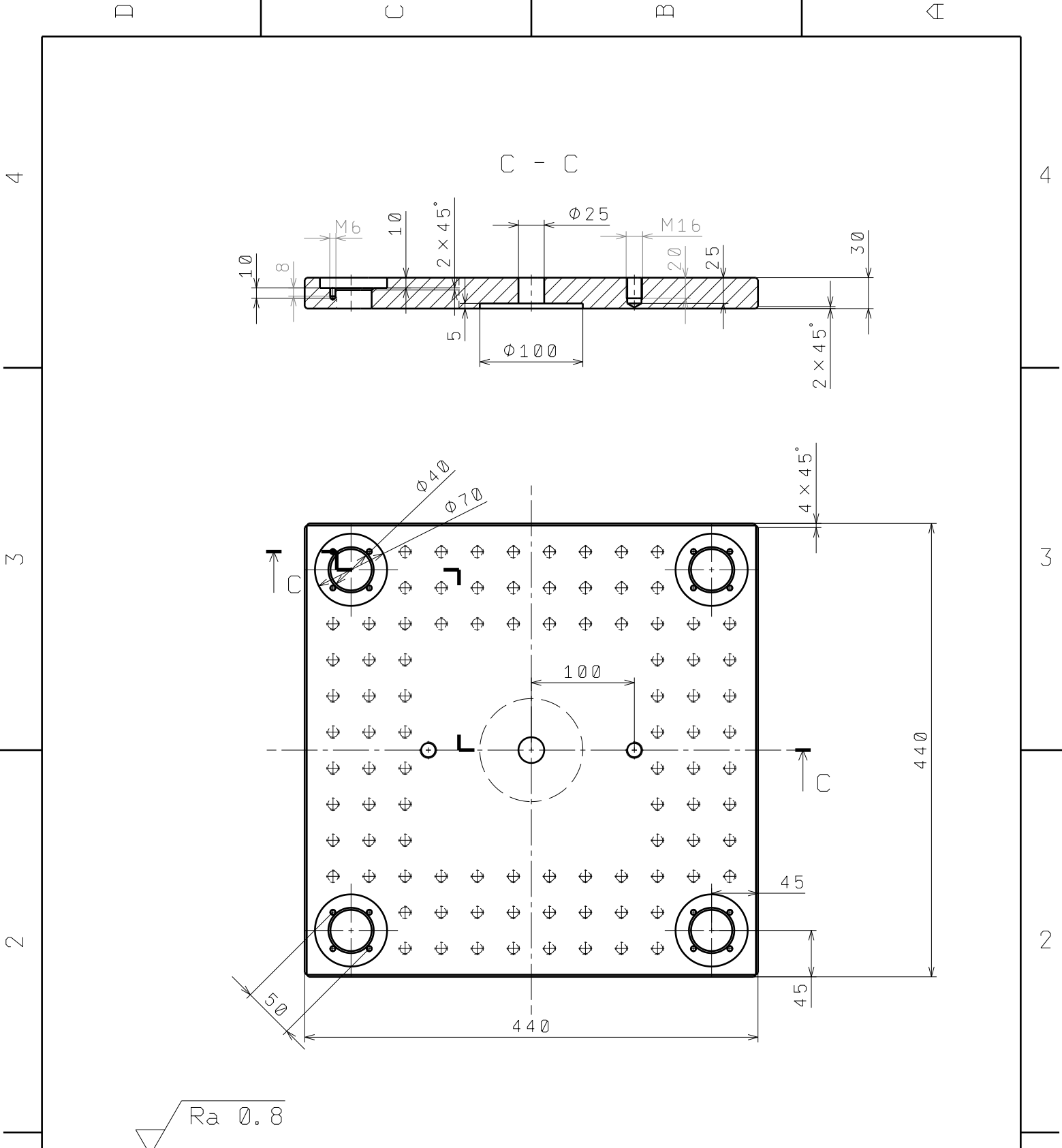
FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
02. 00. 00. 07

MĚŘÍTKO 2: 1

HMOTNOST (kg) 0, 04

LIST 5/5



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL		DATUM		NÁZEV VÝKRESU	
PETR BARLOG		27. 5. 2009		POSUVNÁ UPÍNACÍ DESKA	
MATERIÁL		FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU		
DURAL		A4	02. 00. 00. 05		
		MĚŘÍTKO 1: 5	HMOTNOST (kg)	14, 36	LIST 3/5

D C B A

4

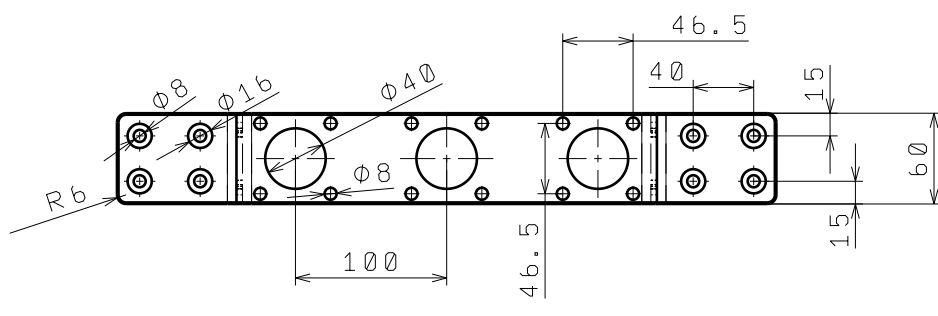
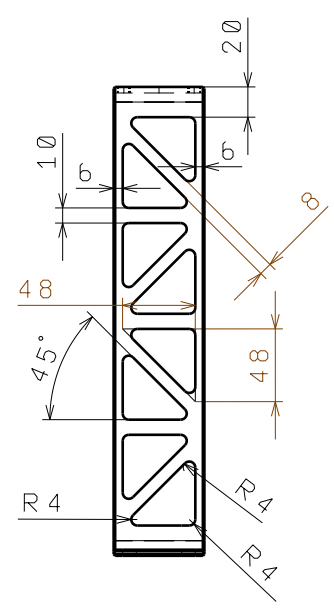
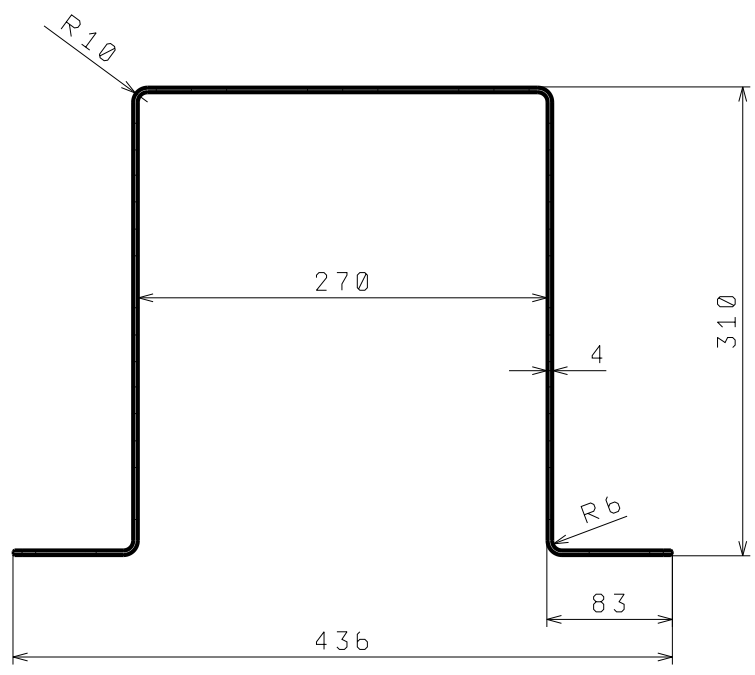
3

2

4

3

2



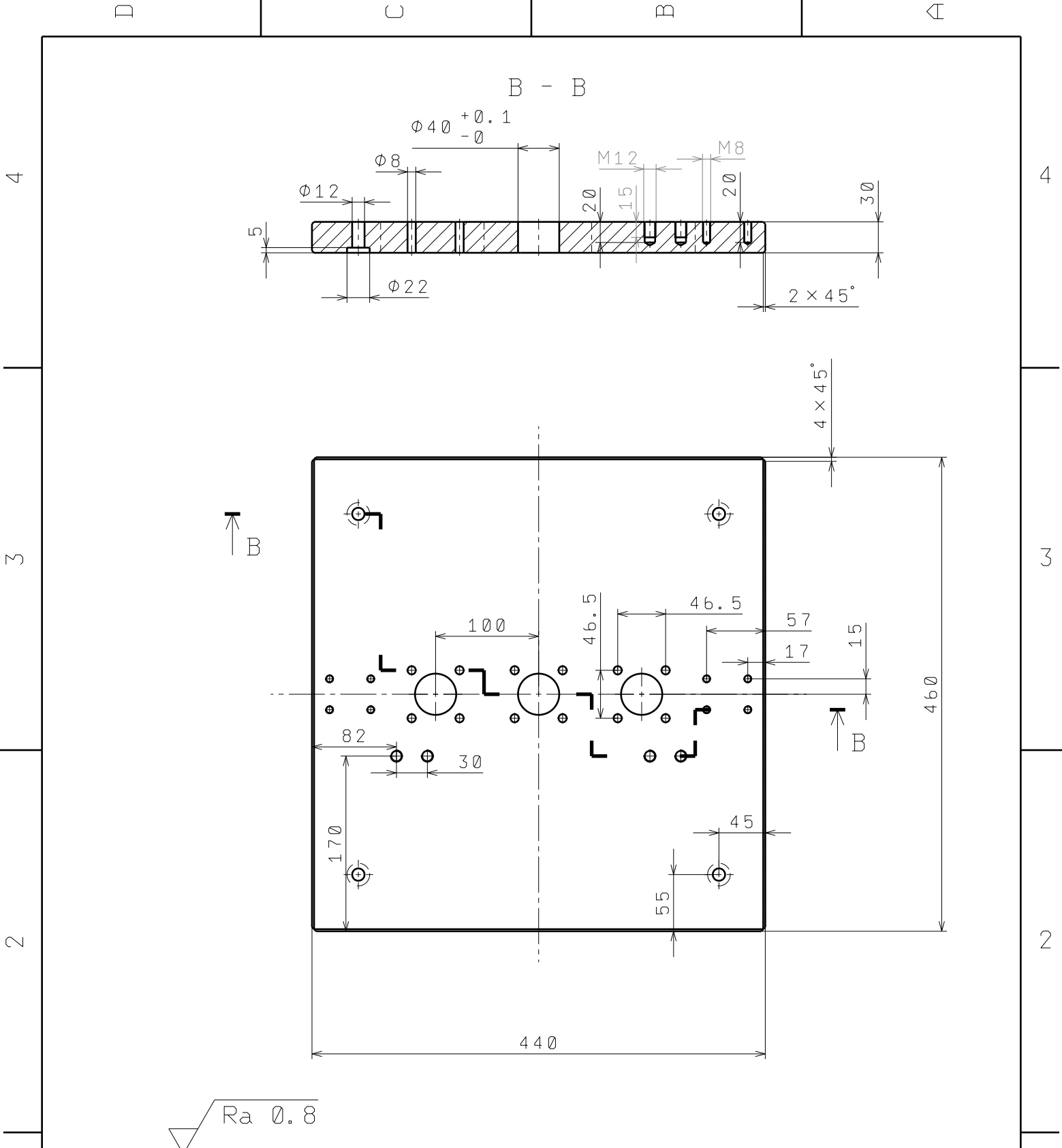
Ra 0.8

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU VÝZTUHA PNEUMATICKÉHO SESTĚMU		
DATUM 27. 5. 2009		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 02. 00. 00. 06	
MATERIÁL DURAL		MĚŘÍTKO 1: 5	HMOTNOST (kg) 0, 42	LIST 4/5

1

1

D A



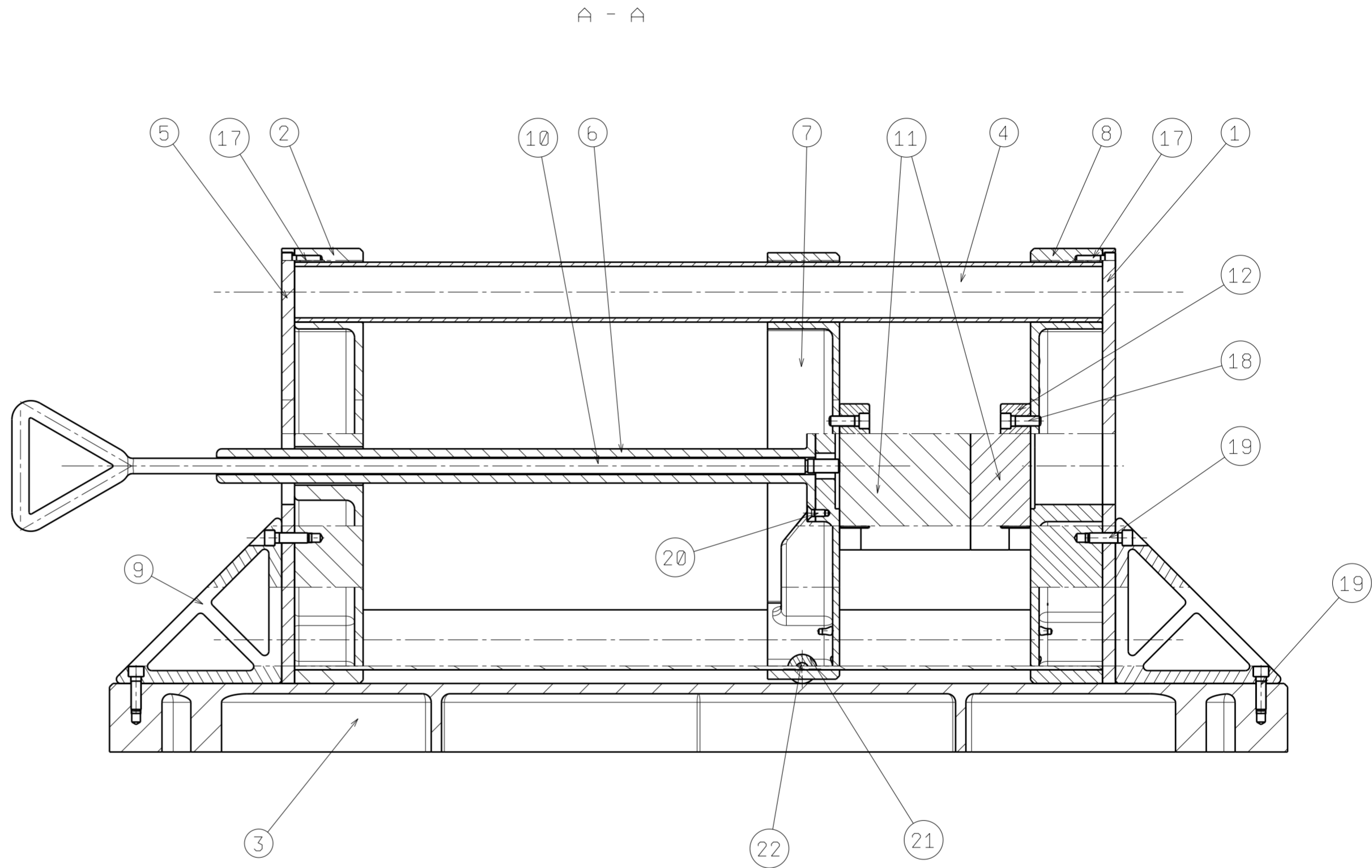
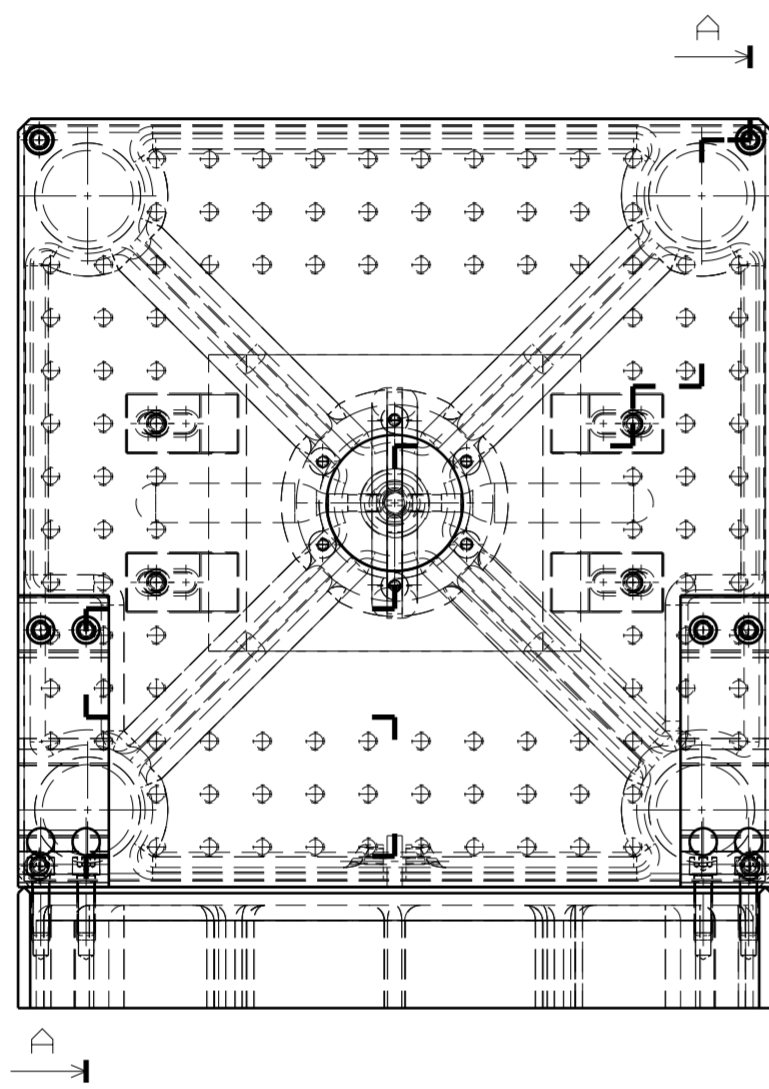
This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
		NÁZEV VÝKRESU		
KRESLIL PETR BALROG	DATUM 27. 5. 2009	ZADNÍ DESKA		
MATERIÁL DURAL		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 02.00.00.04	
		MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 15,99	LIST 2/5

4
3
2
1

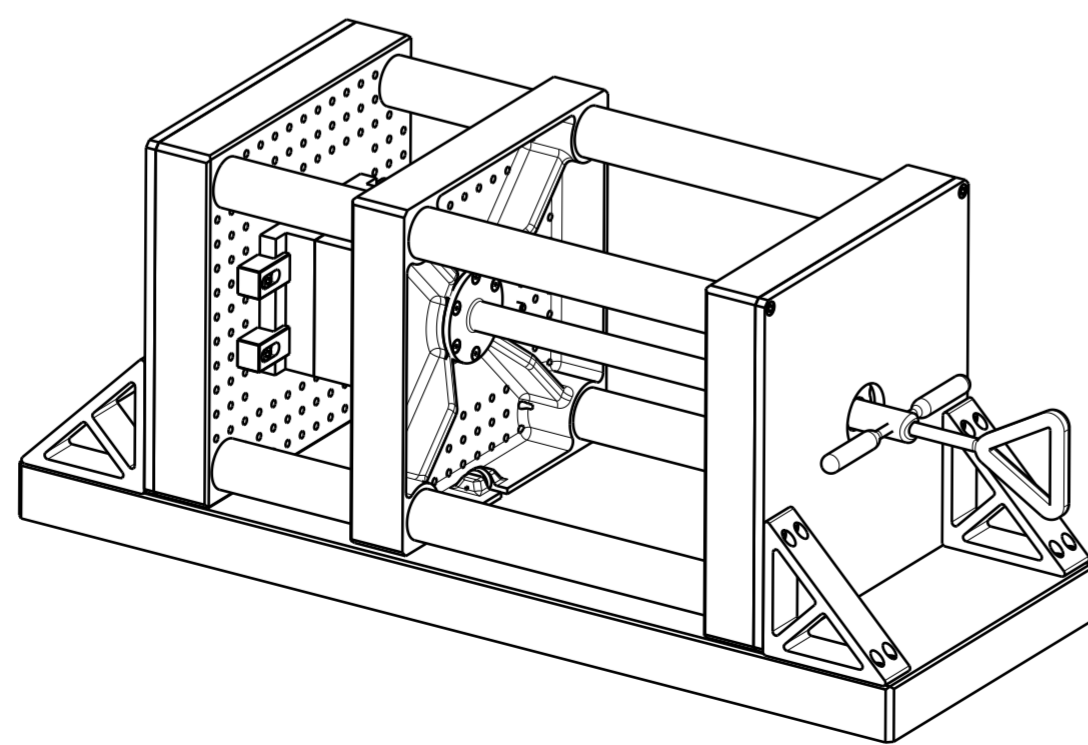
4
3
2
1

D

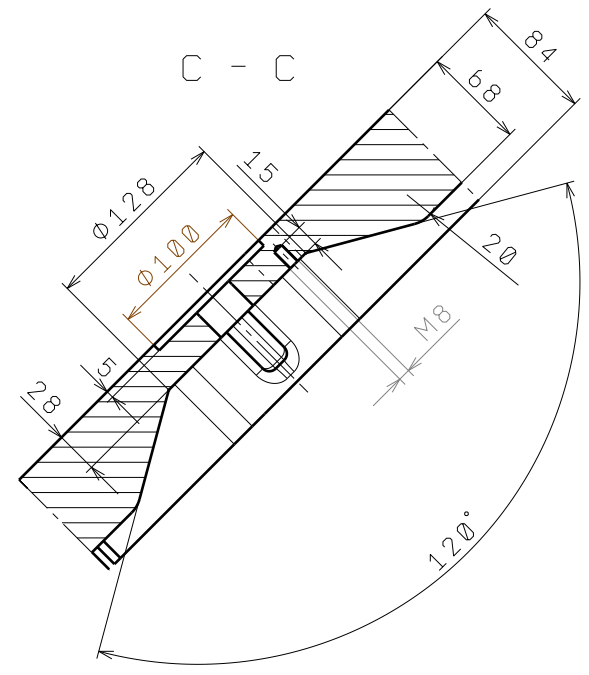
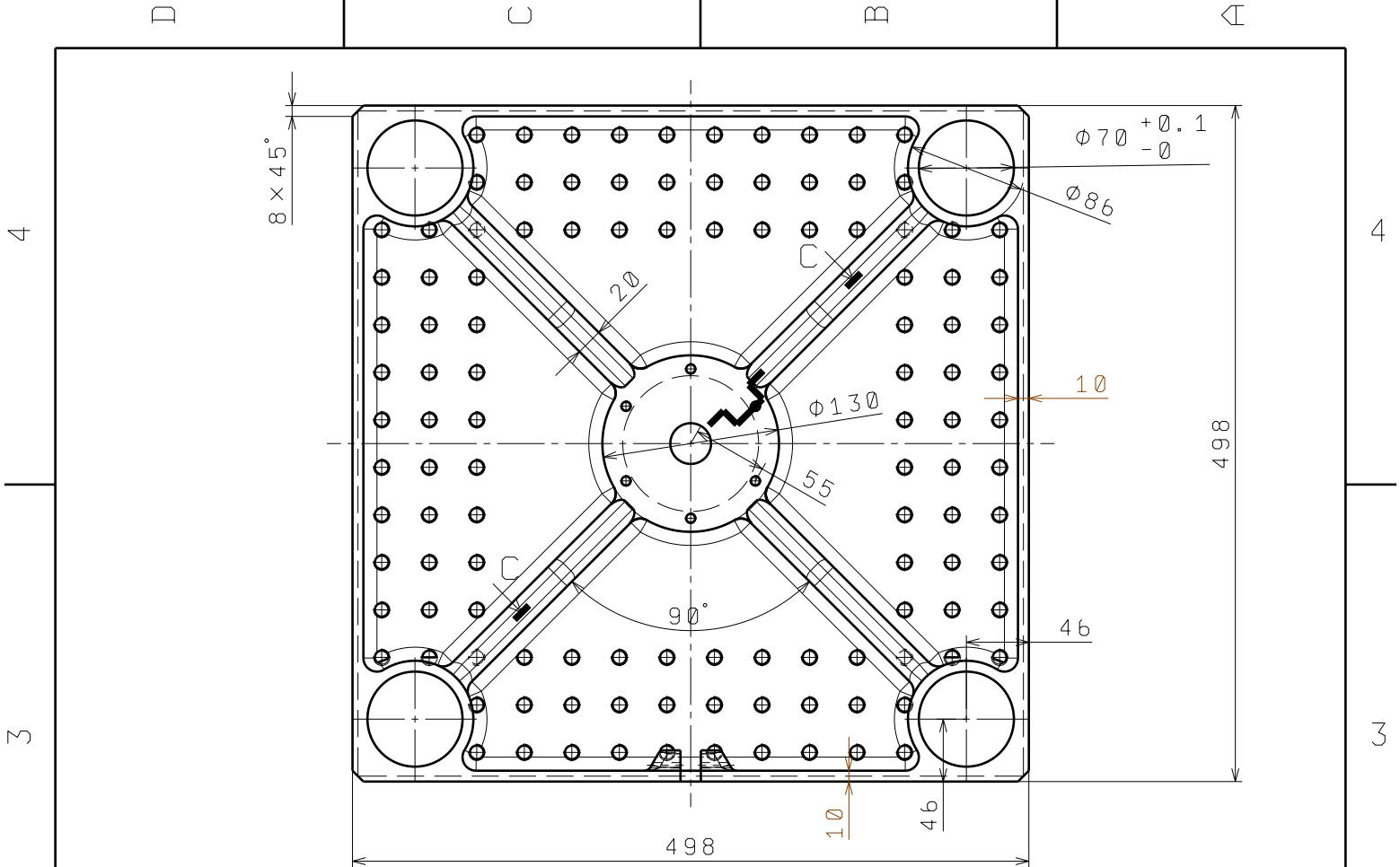
A



ISOMETRICKÝ POHLED
MĚŘITKO: 1:10

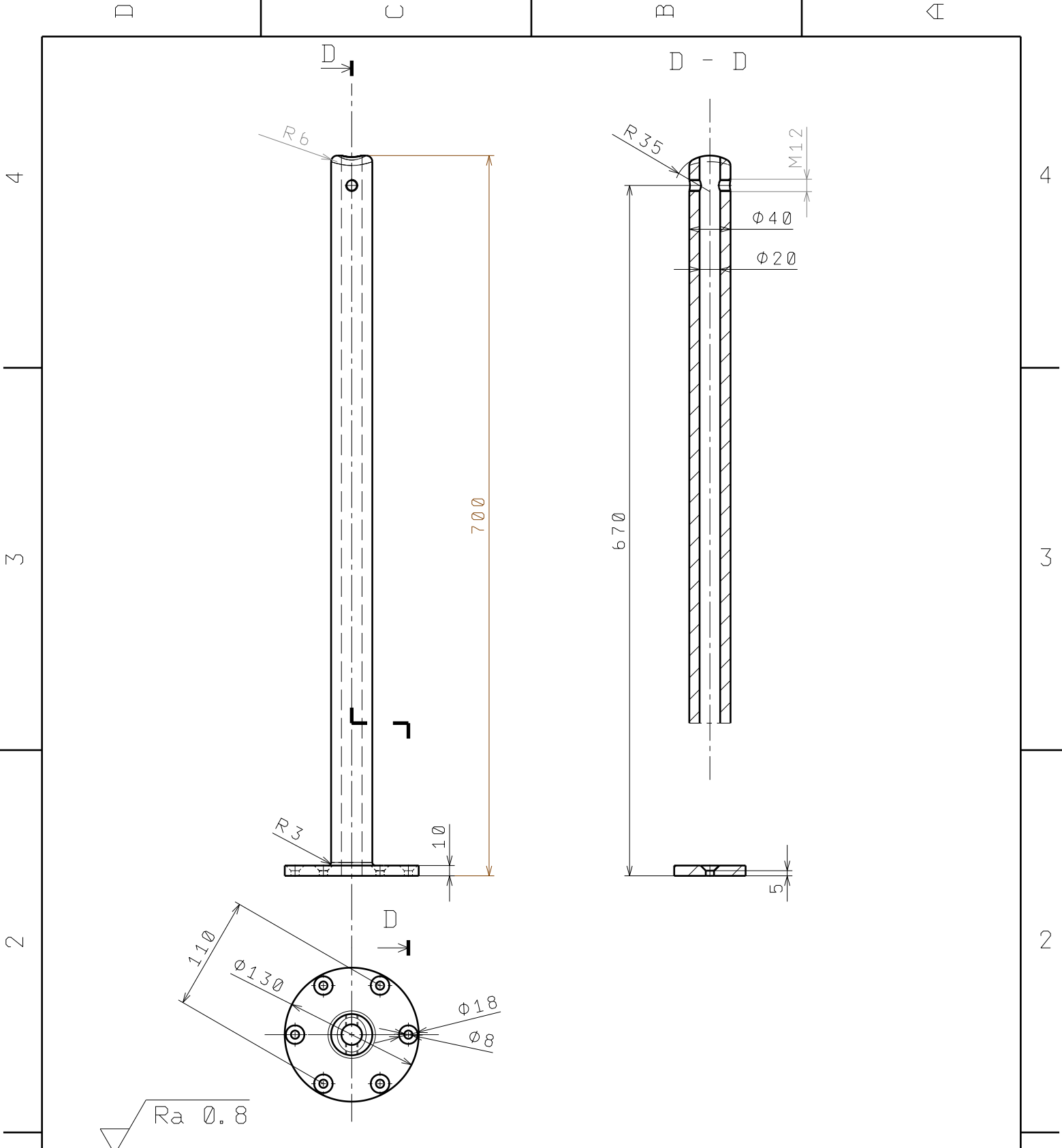


This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU LAMINÁTOVÝ RUČNÍ MECHANISMUS	
DATUM 27.5.2009		FORMÁT A2	ČÍSLO VÝKRESU 03.00.00.00
MĚŘITKO 1:1		HMOTNOST (kg) 50,12	LIST 1/5



všechny nekótované rádiusy na R10

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
		NÁZEV VÝKRESU		
KRESLIL PETR BARLOG	DATUM 27. 5. 2009	POSUVNÁ UPÍNACÍ DESKA		
MATERIÁL LAMINÁT		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 03. 00. 00. 02	
		MĚŘÍTKO 1: 5	HMOTNOST (kg) 5, 13	LIST 3/5



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

TÁHLÓ POSUVNÉ DESKY

MATERIÁL
DURAL

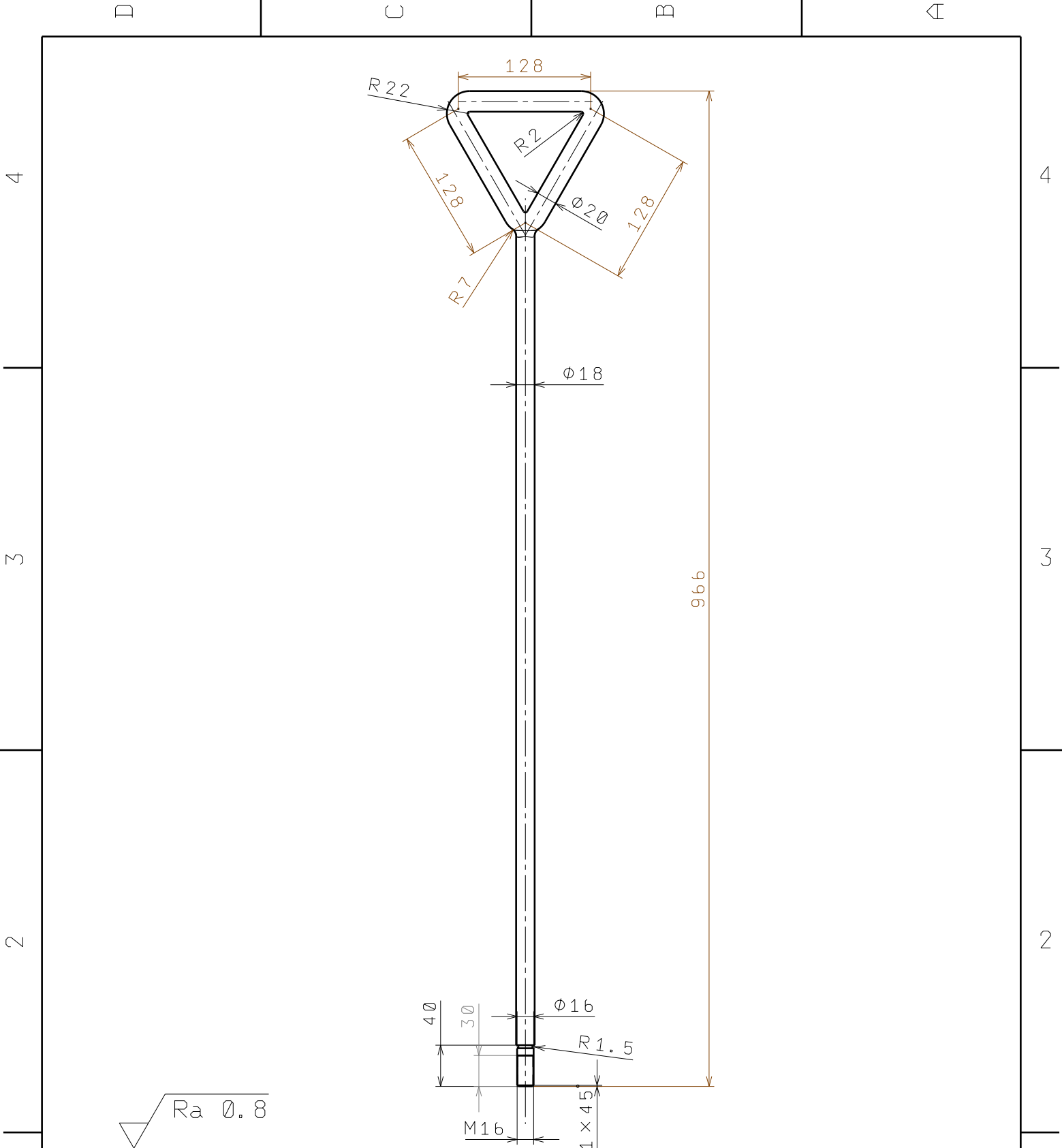
FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
03. 00. 00. 03

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 2,09

LIST 4/5



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

UTB Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

TÁHLO VYHAZOVACÍHO SYSTÉMU

MATERIAL
DURAL

FORMÁT
A4

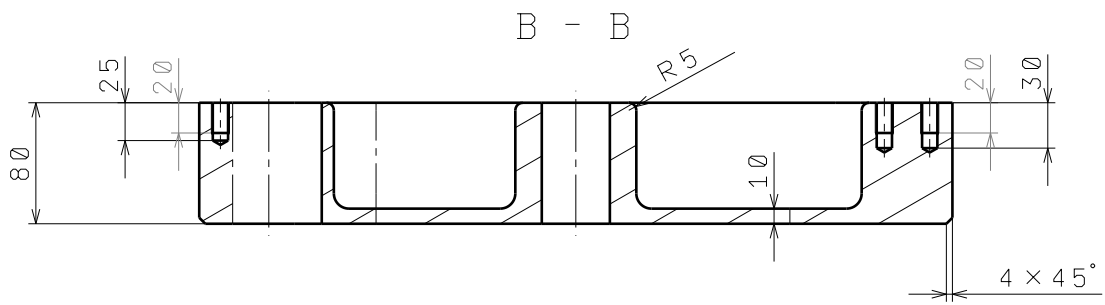
ČÍSLO VÝKRESU
03. 00. 00. 04

MĚŘÍTKO 1: 5 HMOTNOST (kg) 1, 12

LIST 5/5

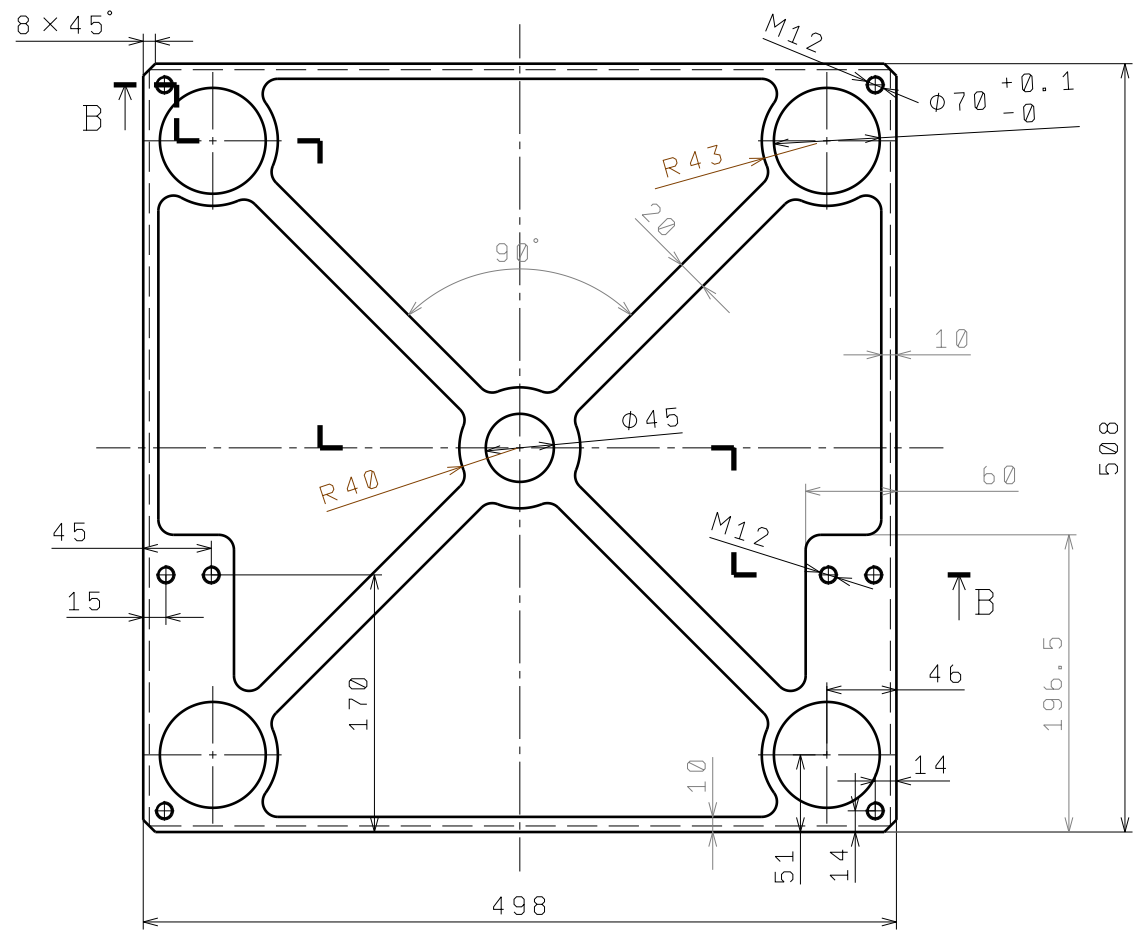
D C B A

4



4

3



3

2

všechny nekótované rádiusy na R10

2

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU
ZADNÍ DESKA

MATERIÁL
LAMINÁT

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
03. 00. 00. 01

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 6, 77

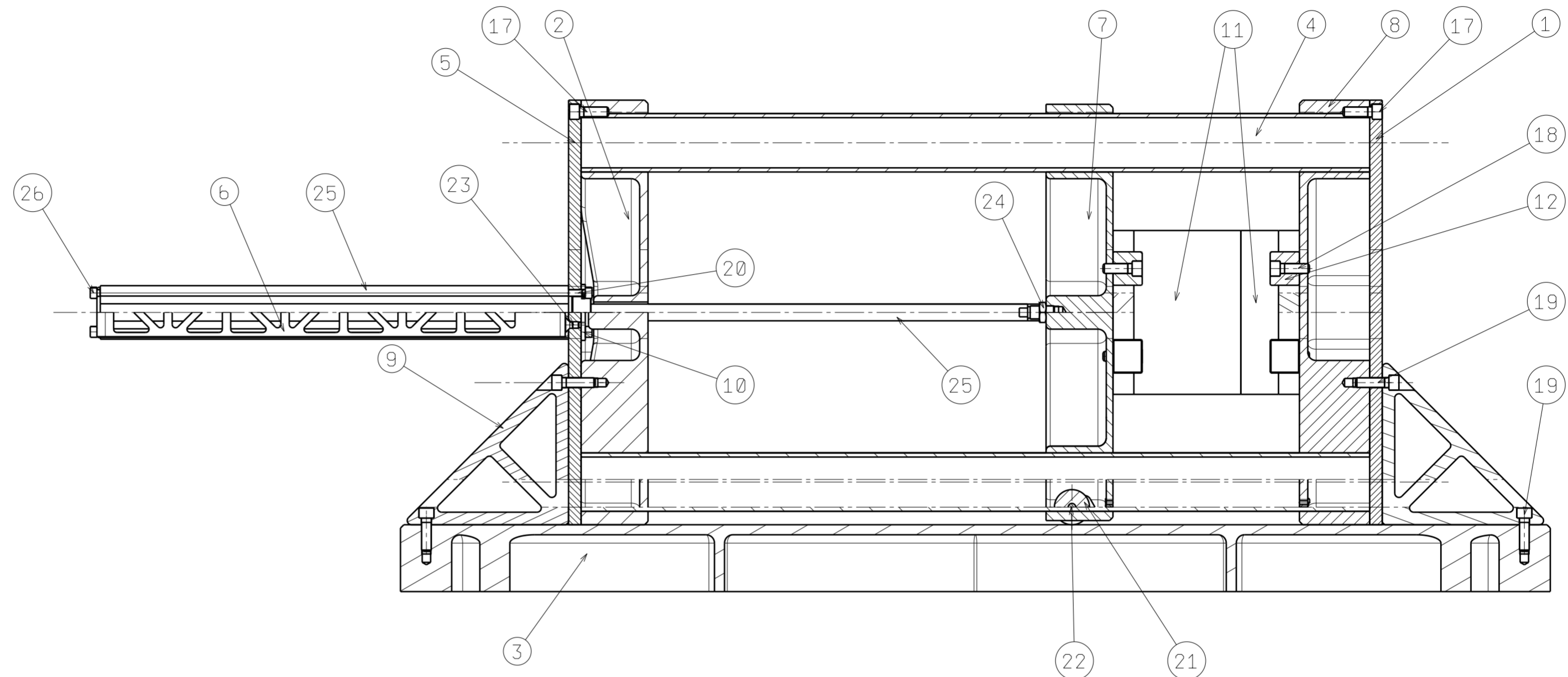
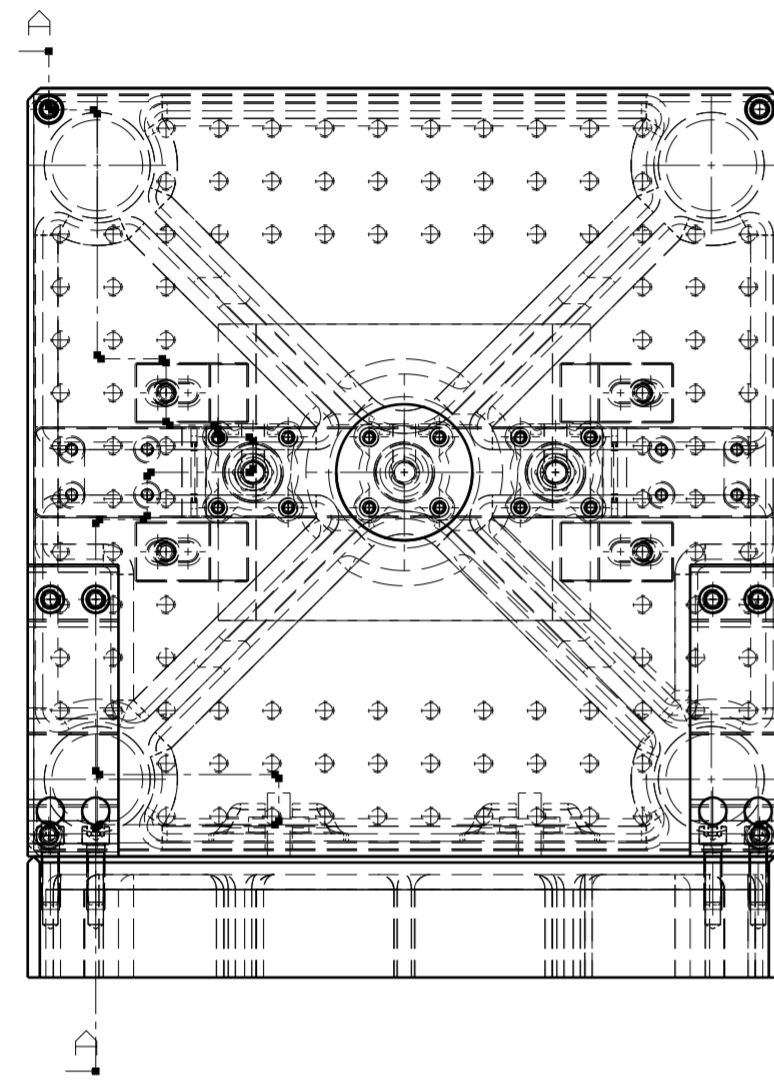
LIST 2/5

1

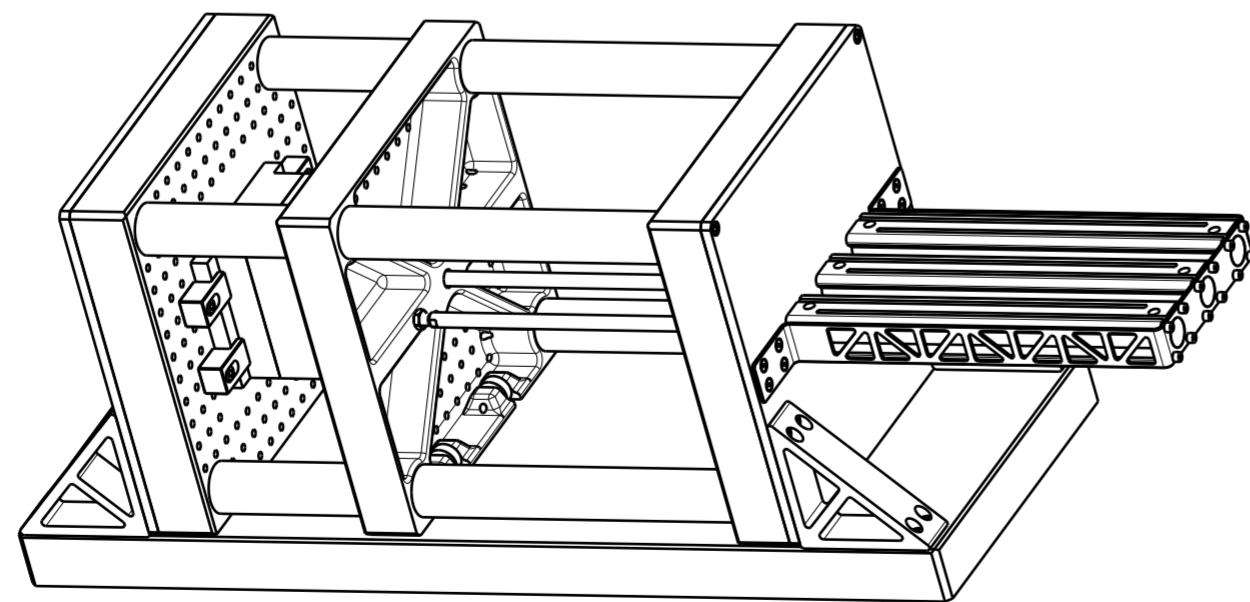
1

D

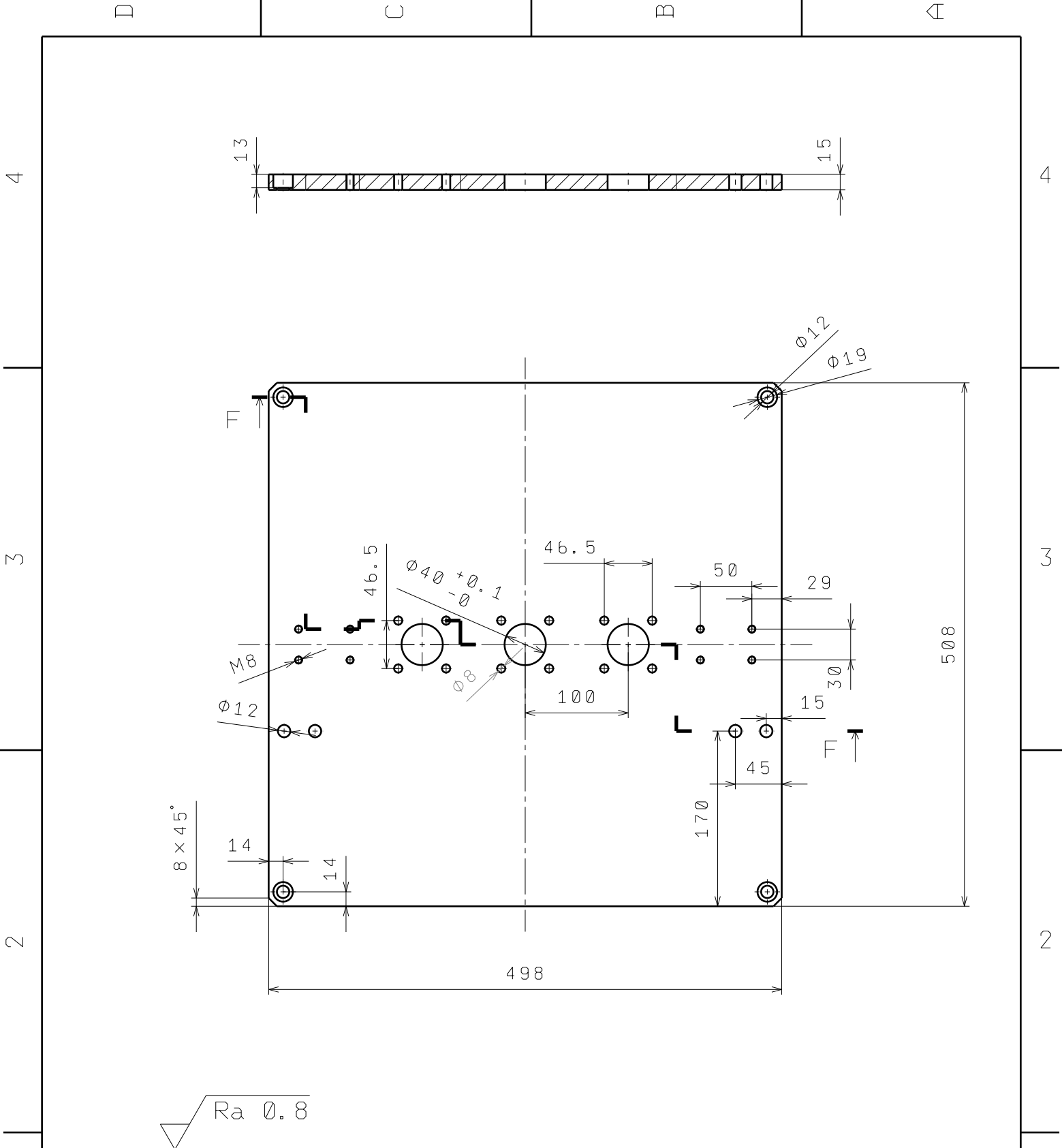
A



ISOMETRICKÝ POHLED
MĚŘITKO: 1:10



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín	
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU LAMINÁTOVÝ PNEU. MECHANISMUS	
DATUM 27.5.2009		FORMÁT A2	ČÍSLO VÝKRES 04.00.00.00
		MĚŘITKO 1:5	HMOTNOST (kg) 55,17 LIST 1/9



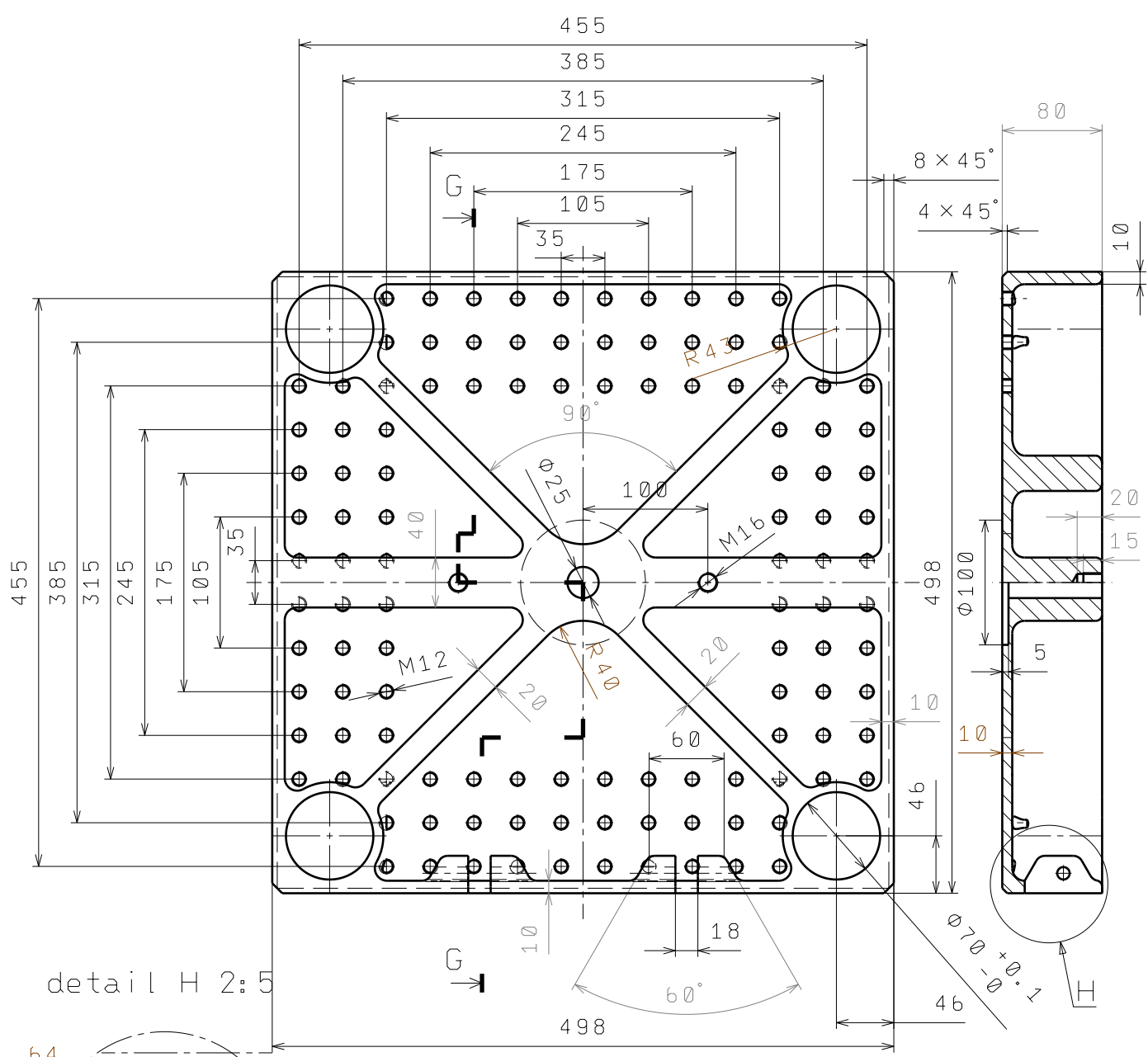
This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
		NÁZEV VÝKRESU		
KRESLIL PETR BARLOG	DATUM 27. 5. 2009	DURALOVÁ DESKA ZADNÍ		
MATERIÁL DURAL		FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 04.00.00.05	
		MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 5,09	LIST 6/9

4
3
2
1

4
3
2
1

D

A



detail H 2:5

všechny nekótované rádiusy na R10

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

POSUVNÁ DESKA

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

MATERIÁL
LAMINÁT

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
04. 00. 00. 07

MĚŘÍTKO 1:5 HMOTNOST (kg) 5,25

LIST 8/9

D C B A

4

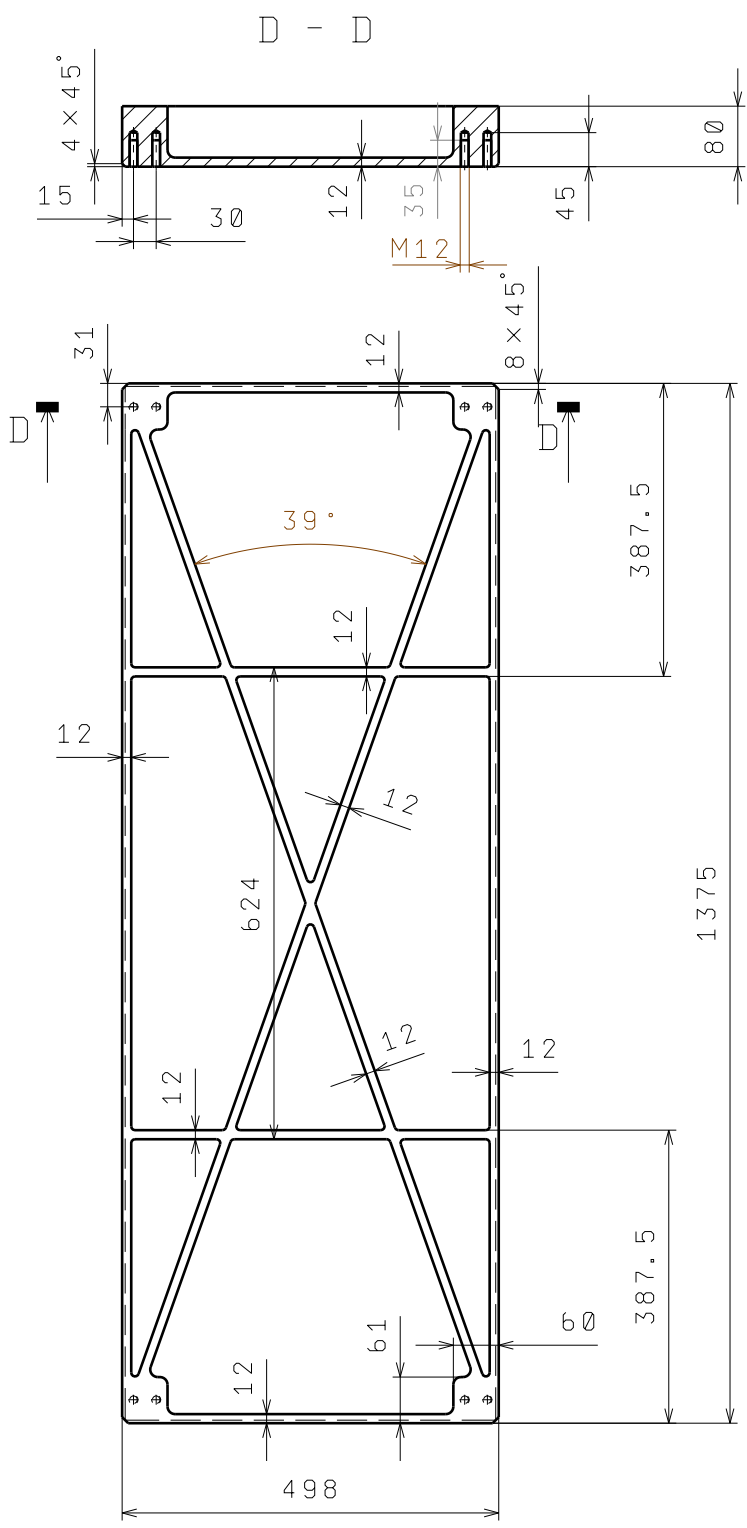
3

2

4

3

2



všechny nekótované rádiusy na R10

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

PODSTAVA

MATERIÁL
LAMINÁT

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
04.00.00.03

MĚŘÍTKO 1:10

HMOTNOST (kg) 11,02

LIST 4/9

1

1

D

A

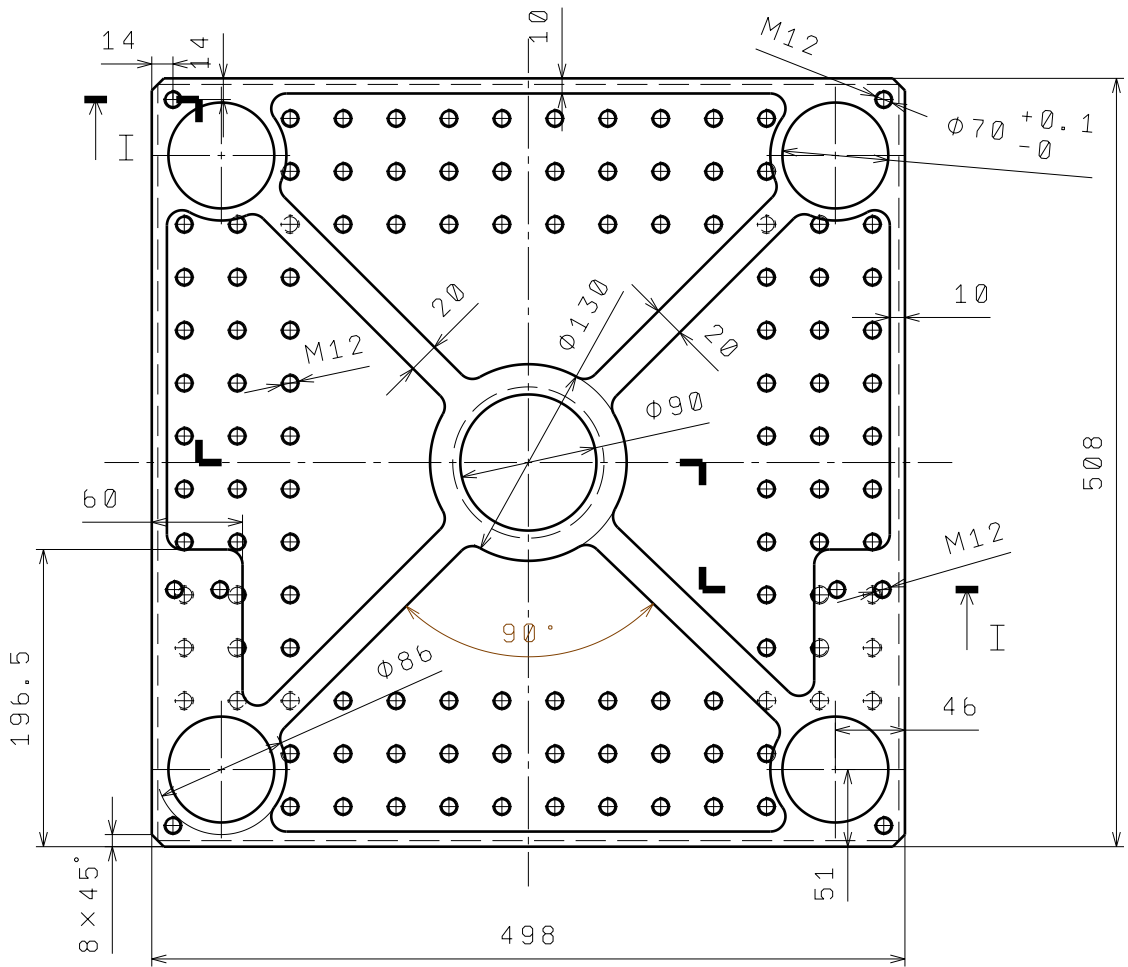
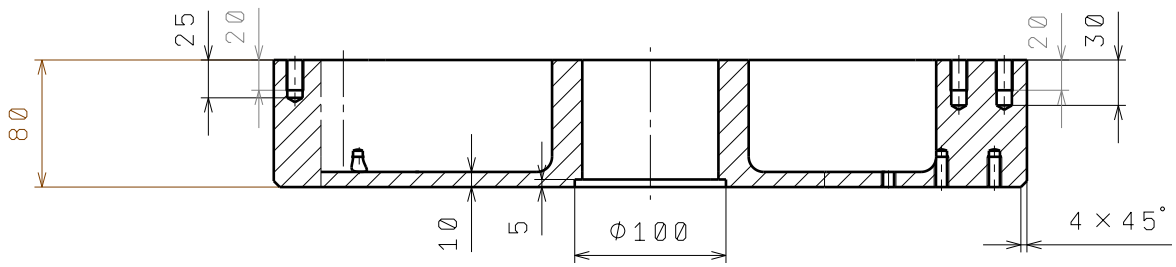
D

C

B

A

I - I



This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27.5.2009

PŘEDNÍ UPÍNACÍ DESKA

MATERIÁL
LAMINÁT

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
04.00.00.08

MĚŘÍTKO 1:5

HMOTNOST (kg)

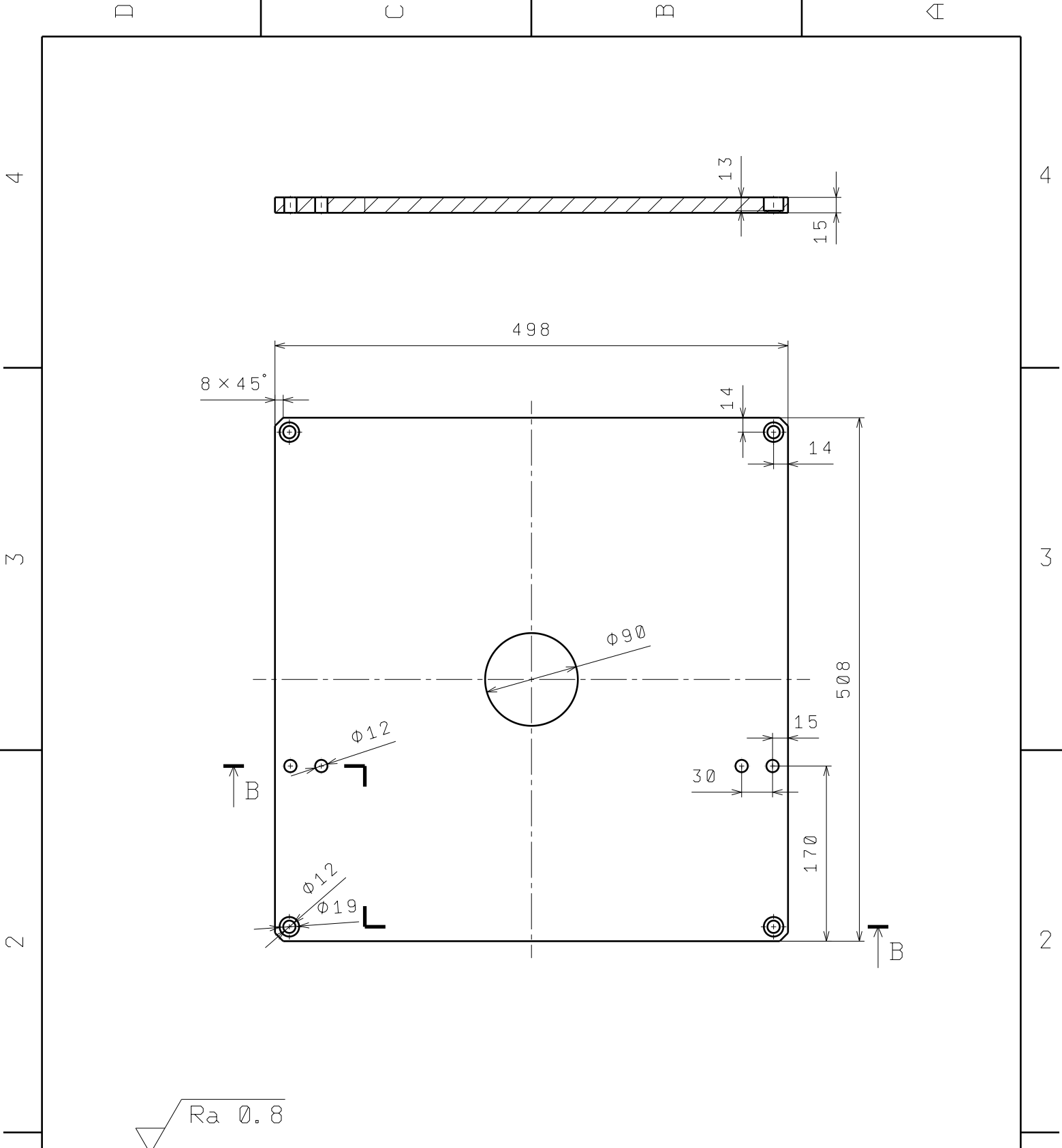
6,32

LIST

9/9

D

A



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		U T B Zlín		
KRESLIL PETR BARLOG		NÁZEV VÝKRESU DURALOVÁ DESKA PŘEDNÍ		
DATUM 27. 5. 2009		FORMÁT A4		
MATERIÁL DURAL		ČÍSLO VÝKRESU 04. 00. 00. 01		
		MĚŘÍTKO 1: 5		HMOTNOST (kg) 4, 98 LIST 2/9

D

C

B

A

4

4

943

5

3

3

$\phi 70^{+0}_{-0.1}$

$Ra 0.2$

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

NÁZEV VÝKRESU

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

VODÍČÍ SLOUP

MATERIÁL
DURAL

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
04. 00. 00. 04

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 2, 61

LIST 5/9

1

1

D

A

D C B A

4

3

2

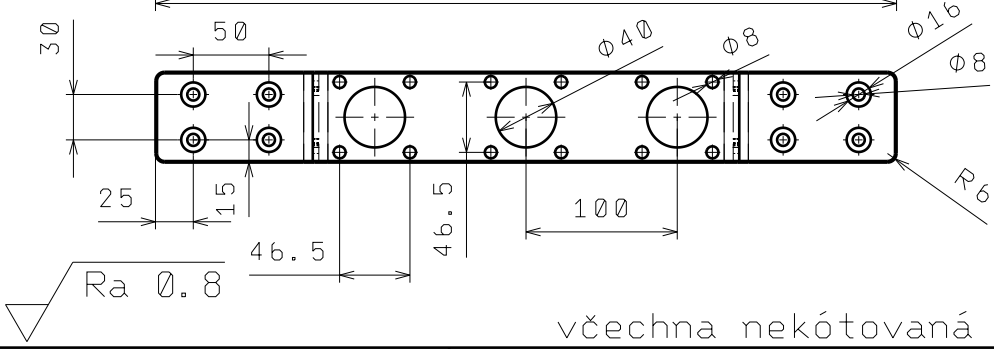
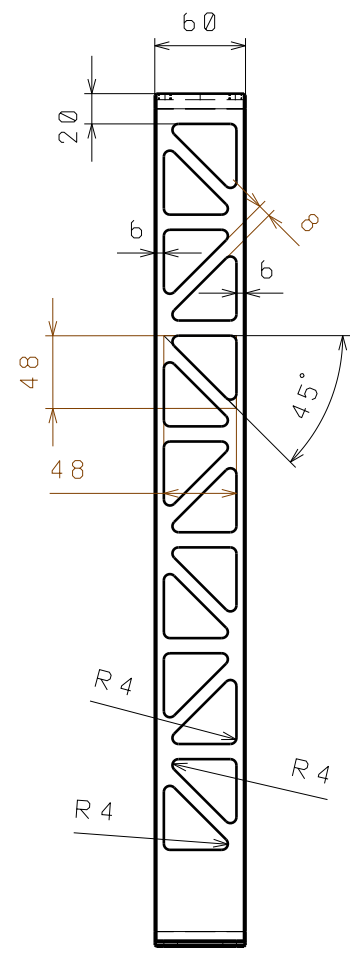
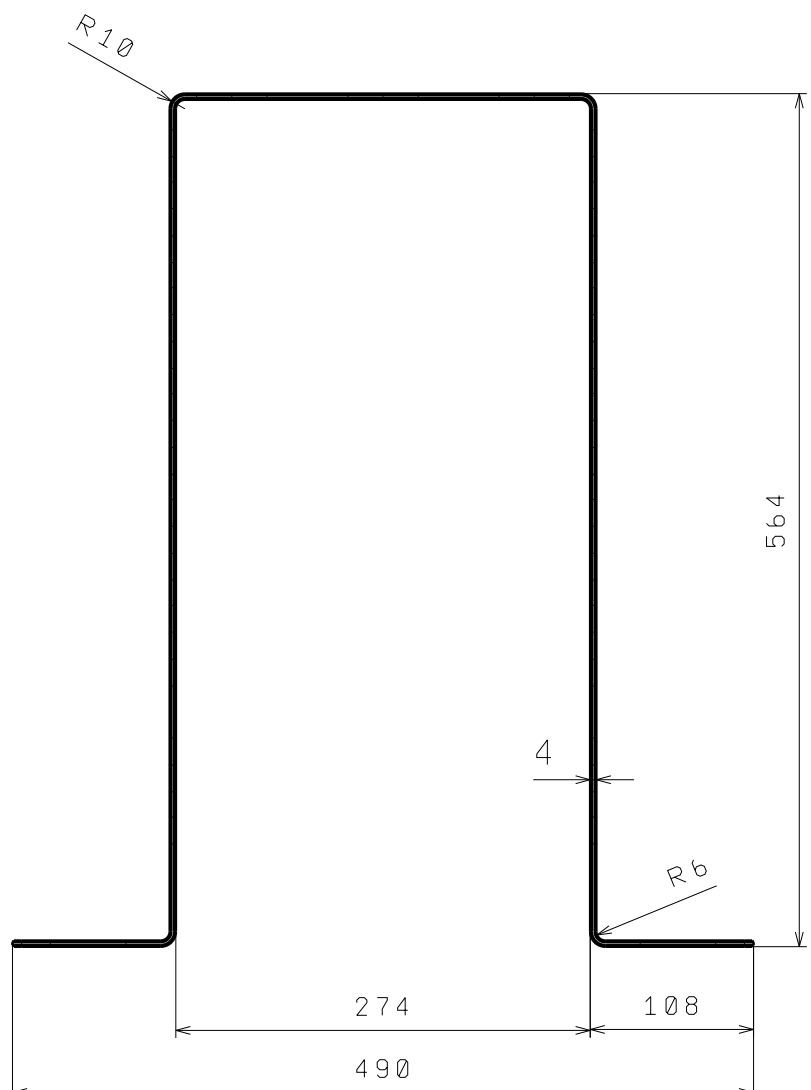
1

4

3

2

1



všechna nekótovaná sražení na 1x45°

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PER BARLOG
MATERIÁL
DURAL

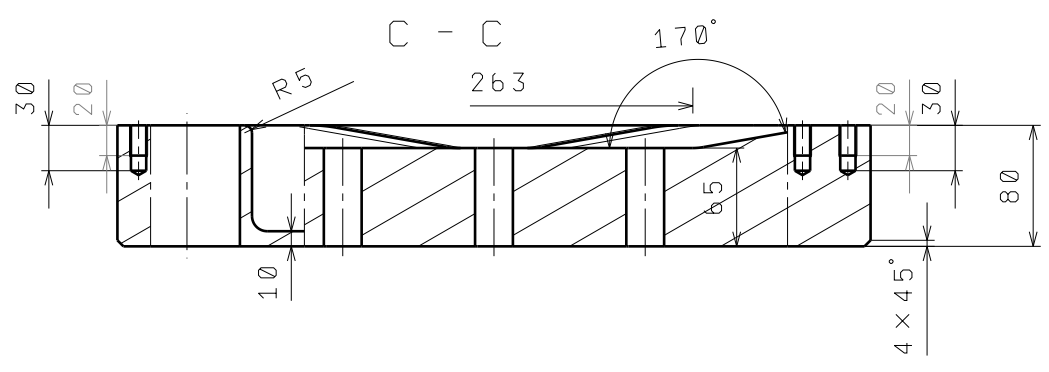
DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU VÝZTUHA PNEUMATICKÉHO SYSTÉMU			
FORMÁT A4	ČÍSLO VÝKRESU 04.00.00.06		
MĚŘÍTKO 1:5	HMOTNOST (kg) 0,63	LIST 7/9	

D A

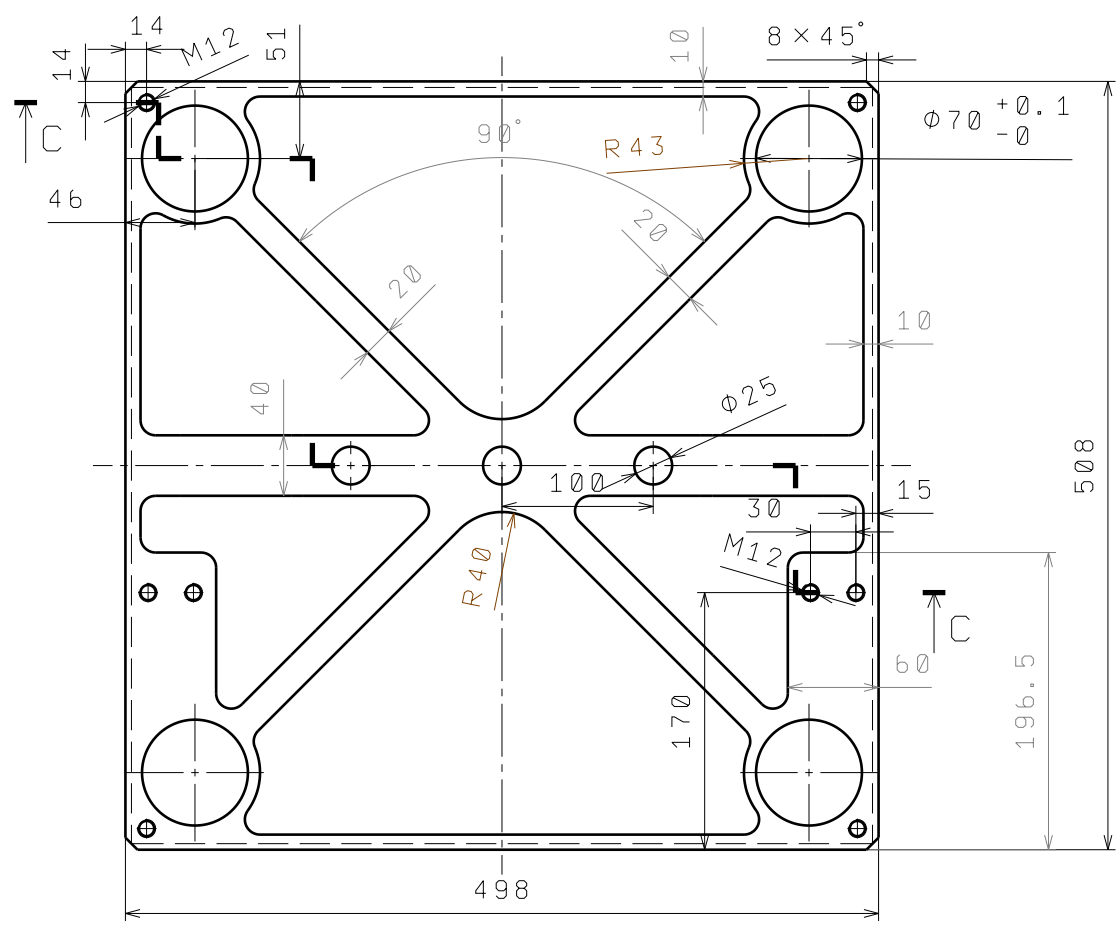
D C B A

4



4

3



3

2

2

Všechny nekótované rádiusy na R 10

This drawing is our property.
It can't be reproduced
or communicated without
our written agreement.

U T B Zlín

KRESLIL
PETR BARLOG

DATUM
27. 5. 2009

NÁZEV VÝKRESU

ZADNÍ DESKA

MATERIÁL
LAMINÁT

FORMÁT
A4

ČÍSLO VÝKRESU
04. 00. 00. 02

MĚŘÍTKO 1: 5

HMOTNOST (kg) 6, 82

LIST 3/9

1

1

D A

Poz.	Název	Norma - číslo výkresu	Materiál	Poznámka	Ks.
1	Podstava	01.00.00.01	Dural		1
2	Přední upínací deska	01.00.00.02	Dural		1
3	Vzpěra	01.00.00.03	Dural		4
4	Zadní deska	01.00.00.04	Dural		1
5	Posuvná upínací deska	01.00.00.05	Dural		1
6	Táhlo posuvné desky	01.00.00.06	Dural		1
7	Táhlo vyhazovacího systému	01.00.00.07	Dural		1
8	Vodící sloup	01.00.00.08	Dural		4
9	Vodící pouzdro	01.00.00.09	Dural		4
10	Podložka	01.00.00.10	Dural		4
11	Madlo	01.00.00.11	Dural		2
12	Upínka	01.00.00.12	Dural		4
13	Forma	01.00.00.13			
14					
15					
16					
17	Šroub M6x16	ISO 10642			16
18	Šroub M12x40	ISO 4762			8
19	Šroub M12x35	ISO 4762			8
20	Šroub M12x25	ISO 4762			16
21	Šroub M8x20	ISO 10642			6

Poz.	Název	Norma - číslo výkresu	Materiál	Poznámka	Ks.
1	Podstava	01.00.00.01	Dural		1
2	Přední upínací deska	01.00.00.02	Dural		1
3	Vzpěra	01.00.00.03	Dural		4
4	Zadní deska	02.00.00.04	Dural		1
5	Posuvná upínací deska	02.00.00.05	Dural		1
6	Výztuha pneu systému	02.00.00.06	Dural		1
7	Podložka pod píst	02.00.00.07	Dural		3
8	Vodící sloup	01.00.00.08	Dural		4
9	Vodící pouzdro	01.00.00.09	Dural		4
10	Podložka	01.00.00.10	Dural		4
11	Forma	01.00.00.11			1
12	Upínka	01.00.00.12	Dural		4
13					
14					
15					
16					
17	Šroub M12x40	ISO 4762			8
18	Šroub M12x35	ISO 4762			8
19	Šroub M12x25	ISO 4762			8
20	Šroub M6x16	ISO 10642			16
21	Šroub M8x20	ISO 10642			6
22	Šroub M8x45	ISO 4762			12
23	Šroub M8x20	ISO 4762			12
24	Matice M16x1.5	ISO 8675			2
25	Pneumatický válec DNCB-50-200	ISO 15552			3

Poz.	Název	Norma - číslo výkresu	Materiál	Poznámka	Ks.
1	Přední duralová deska	04.00.00.01	Dural		1
2	Zadní deska	04.00.00.02	Laminát		1
3	Podstava	04.00.00.03	Laminát		1
4	Vodící sloup	04.00.00.04	Dural		1
5	Zadní duralová deska	04.00.00.05	Dural		1
6	Výztuha pneu systému	04.00.00.06	Dural		1
7	Posuvná upínací deska	04.00.00.07	Laminát		1
8	Přední upínací deska	04.00.00.08	Laminát		1
9	Vzpěra	01.00.00.03	Dural		4
10	Podložka pod píst	02.00.00.07	Dural		3
11	Forma	01.00.00.11			1
12	Upínka	01.00.00.12	Dural		4
13					
14					
15					
16					
17	Šroub M12x40	ISO 4762			8
18	Šroub M12x35	ISO 4762			8
19	Šroub M12x40	ISO 4762			16
20	Šroub M8x30	ISO 4762			12
21	Ložisko 6004	ČSN 02 4633			2
22	Kolík 20x50	ČSN 02 2150			2
23	Šroub M8x16	ISO 10642			8
24	Matice M16x1.5	ISO 8675			2
25	Pneumatický válec DNCB-50-450	ISO 15552			3
26	Šroub M8x16	ISO 4762			12

Poz.	Název	Norma - číslo výkresu	Materiál	Poznámka	Ks.
1	Přední duralová deska	04.00.00.01	Dural		1
2	Zadní deska	03.00.00.01	Laminát		1
3	Podstava	04.00.00.03	Laminát		1
4	Vodící sloup	04.00.00.04	Dural		1
5	Zadní duralová deska	04.00.00.05	Dural		1
6	Táhlo posuvné desky	03.00.00.03	Dural		1
7	Posuvná upínací deska	03.00.00.02	Laminát		3
8	Přední upínací deska	04.00.00.08	Dural		4
9	Vzpěra	01.00.00.03	Dural		4
10	Táhlo vyhazovacího systému	02.00.00.07	Dural		4
11	Forma	01.00.00.11			1
12	Upínka	01.00.00.12	Dural		4
13					
14					
15					
16					
17	Šroub M12x40	ISO 4762			8
18	Šroub M12x35	ISO 4762			8
19	Šroub M12x40	ISO 4762			16
20	Šroub M8x16	ISO 10642			6
21	Ložisko 6004	ČSN 02 4633			1
22	Kolík 20x50	ČSN 02 2150			1