

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Návrh konstrukčního řešení rychloupínacího mechanismu
pro smykem řízený nakladač UNC 060

diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Aleš Sedláček, Ph.D.

Autor práce: Bc. Jiří Husák

PRAHA 2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jiří Husák

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Návrh konstrukčního řešení rychloupínacího mechanismu pro smykem řízený nakladač UNC 060

Název anglicky

Design solution of the quick attach system for a skid steer loader UNC 060

Cíle práce

- navrhnout konstrukční řešení rychloupínacího mechanismu přídatných zařízení pro smykem řízený nakladač UNC 060

Metodika

Struktura práce by měla odpovídat schématu:

1. Úvod
2. Cíl práce
3. Materiál a metody
4. Výsledky
5. Diskuse
6. Závěr

V práci lze sloučit diskusi a závěr

V práci bude popsán stávající rychloupínací mechanismus nakladače UNC 060, bude proveden konstrukční návrh nového řešení rychloupínáče a porovnání se stávajícím. Na základě potřebných výpočtů bude rychloupínací mechanismus vymodelován v prostředí 3D softwaru a bude vytvořena kompletní výkresová dokumentace.

Jednotlivé kapitoly a podkapitoly práce, rovnice, tabulky a obrázky je nutno číselně označovat a na toto značení se v textu odkazovat. Nedílnou součástí práce je i obsah, abstrakt, seznam použitých zkratk a symbolů, obrázků, tabulek a literatury. Práce může být doplněna přílohami.

Při vypracování diplomové práce je nutno dbát na respektování citačních pravidel dle ČSN ISO 690:2011.

Doporučený rozsah práce

40 – 50

Klíčová slova

konstrukce, inovace, CAD, smykem řízený nakladač, rychloupínač

Doporučené zdroje informací

KOCHMAN, J. – BOLEK, A. *Části strojů. Sv. 2.* Praha: SNTL, 1990. ISBN 80-03-00426-8.

MISCHKE, C R. – SHIGLEY, J E. *Mechanical engineering design : solutions manual to accompany.* New York: McGraw-Hill Book Company, 1989. ISBN 0-07-056900-2.

VOŠTOVÁ, V. *Teorie stavebních strojů.* Ediční středisko ČVUT v Praze, 1992. ISBN 80-01-00860-6

Předběžný termín obhajoby

2019/2020 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Aleš Sedláček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra mechaniky a strojnictví

Elektronicky schváleno dne 30. 1. 2019

doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2019

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 06. 2019

Prohlášení:

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Návrh konstrukčního řešení rychloupínacího mechanismu pro smykem řízený nakladač UNC 060 vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Jsem si vědom, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí. Jsem si vědom že, na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

Datum: 31. 3. 2020

Podpis:

Poděkování:

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Alešovi Sedláčkovi, PhD., za poskytnutí potřebných informací a rad při konzultacích, které mi pomohly při zpracování této práce. Velice rád bych poděkoval mému otci, který pro účely diplomové práce dokázal vždy zajistit veškerou techniku. Dále bych velmi rád poděkoval mojí manželce a mé rodině za plnou podporu během studií.

Abstrakt:

Předmětem diplomové práce je navrhnout konstrukční řešení rychloupínacího mechanismu přídatných zařízení pro smykem řízený nakladač UNC 060. V první části práce je vysvětlen princip rychloupínacího zařízení, k čemu slouží a dále soupis současně používaných nakladačů, jejich rychloupínacích zařízení a podrobnější rozbor nakladače UNC 060. Následující část práce popisuje postup při návrhu konstrukce rychloupínacího zařízení nakladače UNC 060. Jsou zde uvedeny výpočty a postup při modelování ve 3D prostředí CAD. V poslední části práce jsou uvedeny výsledky, ke kterým se došlo a jejich zhodnocení.

Klíčová slova:

konstrukce, inovace, CAD, smykem řízený nakladač, rychloupínač

Design solution of the quick attach system for a skid steer loader UNC 060**Summary:**

The subject of this diploma thesis proposes a design solution for a quick attachment system for a skid steer loader UNC 060. The first part of the thesis explains the principle of a quick attachment system, what it is used for and also a list of current loaders in use, their quick attachment systems and a more detailed analysis of the UNC 060 loader. The following part of the thesis describes the design process of the quick release device construction of the UNC 060 loader. Calculations and the procedure for modeling in 3D CAD environment are presented. The last part of the thesis presents the results that have been achieved and their evaluation.

Keywords:

construction, innovation, CAD, skid steer loader, quick attachment system

Obsah

1. Úvod.....	1
1.1. Současný stav řešené problematiky.....	2
1.1.1. Nakladače	2
1.1.2. Nakladač UNC 060	5
1.1.3. Druhy rychloupínacích mechanismů.....	7
2. Cíl práce.....	12
3. Materiály a metody	13
3.1. Vstupní údaje.....	13
3.1.1. Ucelená konstrukce rychloupínače.....	13
3.1.2. Univerzálnost použití	13
3.1.3. Upínací čep přídatného zařízení UNC 060.....	13
3.2. Postup řešení	14
3.3. Pevnostní výpočet upínacího čepu přídatného zařízení UNC 060	15
3.3.1. Uvolnění soustavy těles.....	18
3.3.2. Kontrola upínacího čepu přídatného zařízení UNC 060	21
3.4. Konstrukce v CAD	23
3.4.1. Vymodelování okolí.....	24
3.4.2. Vymodelování rychloupínače UNC 060	25
3.4.3. Konstrukce a modelování upínání UNC 060	27
3.4.4. Konstrukce a modelování upínání Euro	30
3.4.5. Konstrukce a modelování svařence – rámu.....	34
3.5. Výroba rychloupínače	36
4. Výsledky	40
4.1. Testování rychloupínače na nakladači UNC 060	42
4.2. Vyhodnocení a kalkulace nákladů.....	48
5. Závěr	50
6. Seznam použitých zdrojů.....	52
7. Seznam obrázků	53
8. Seznam příloh	56
9. Seznam tabulek	57
10. Seznam vzorců	58

Seznam zkratk a symbolů

i	počet stupňů volnosti	[-]
F	zdvihací síla	[N]
p	pracovní tlak – pracovní zařízení	[MPa]
R_C	reakce vznikající v uchycení mezi rychloupínačem a přídavným zařízením	[N]
R_H	reakce vznikající mezi rychloupínačem a okem hydromotoru	[N]
R_A	reakce vznikající mezi rychloupínačem a výložníkem	[N]
R_B	reakce vznikající mezi rychloupínačem a přídavným zařízením	[N]
R_{Bx}	složka reakce R_B ve směru X	[N]
R_{By}	složka reakce R_B ve směru Y	[N]
F_H	maximální síla hydromotoru	[N]
τ_{Ds}	dovolené napětí ve střihu	[MPa]
τ_s	napětí ve střihu	[MPa]
σ_{Dt}	dovolené napětí v tahu	[MPa]
A	bod otáčení rychloupínače na výložníku	
B	spodní bod spojení rychloupínače s přídavným zařízením	
C	horní bod spojení rychloupínače s přídavným zařízením	
H	bod spojení rychloupínače s hydromotorem	

1. Úvod

Nakladače patří do skupiny stavebních strojů a slouží ke specifickým stavebním pracím. Nakladače smykem řízené jsou stavební stroje menší konstrukce a jsou hojně využívány nejen ve stavebnictví, ale také v zemědělství. Primárně slouží pro nakládání, převoz a vykládání materiálu, ale díky své univerzálnosti mohou provádět i jiné práce. Univerzální se staly díky rychloupínacímu mechanismu (dále také rychloupínač), který zajišťuje výměnu přídatného zařízení v krátkém čase.

Právě rychloupínacím mechanismem se zabývá tato diplomová práce, protože v průběhu let nedošlo k žádné inovaci tohoto strojního celku. Změnou konstrukce a inovací by se mělo dosáhnout uživatelsky přívětivějšího ovládání. Důležitým faktorem jsou také finanční a časové úspory.

V první části diplomové práce je vysvětlen a popsán princip rychloupínacího mechanismu. Poté je charakterizován smykem řízený nakladač a jeho využití. Jsou zde ukázány typy nakladačů a druhy přídatných zařízení, které se používají.

V následující části diplomové práce je uveden cíl, důvody inovace a optimalizace rychloupínacího mechanismu. Cílem diplomové práce je navrhnout funkční řešení rychloupínacího mechanismu přídatných zařízení pro smykem řízený nakladač UNC 060.

Další část diplomové práce se zabývá metodikou a postupem při návrhu konstrukčního řešení rychloupínacího mechanismu nakladače UNC 060. Jsou zde uvedeny všechny materiály, které bylo potřeba pro účely práce nashromáždit. Poté jsou objasněny výpočty. Následuje postup při konstruování rychloupínače v prostředí CAD. Nakonec je vysvětlen postup při výrobě rychloupínače.

V poslední části práce jsou uvedeny výsledky, jejich zhodnocení a porovnání použití nového konstrukčního řešení rychloupínače s řešením pomocí adaptéru. Dále je zde uvedena kalkulace nákladů.

V závěru diplomové práce jsou zhodnoceny cíle.

1.1. Současný stav řešené problematiky

Tato kapitola se věnuje charakteristice smykem řízených nakladačů. Dále popisuje smykem řízený nakladač UNC 060. V poslední části kapitoly jsou uvedeny a popsány typy rychloupínacích zařízení pro smykem řízené nakladače.

1.1.1. Nakladače

Lopatové nakladače jsou určeny pro nakládání sypkých a kusovitých materiálů. Charakter jejich práce je cyklický, jsou mobilní a dají se použít též k těžbě a transportu lehčích hornin. Nakládací, resp. těžební účinek se zvětšuje dynamickým působením stroje. Stroj při práci do materiálu případně do horniny najíždí a využívá jak trakční síly, tak i rypné síly hydraulicky ovládaného pracovního mechanismu a kinetickou energii stroje.[1]

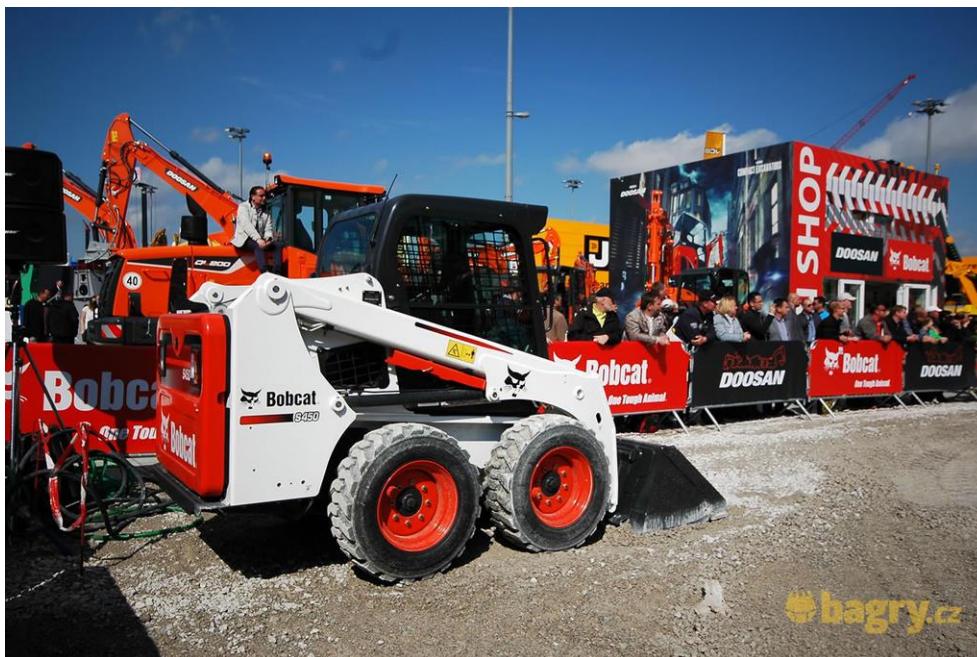
Nakladače je možné rozdělit podle druhu podvozku na nakladače kolové nebo na nakladače s pásovým podvozkem. Stále častěji jsou pracovní ústrojí nakladačů umístována na tzv. kolových nosičích, což je podvozek, který konstrukčním řešením nejlépe vyhovuje práci nakladače. Kolové nakladače mohou mít pevný nebo dělený (kloubový) rám. Jiné členění, používanější, je podle pracovního mechanismu, a to nakladače čelní, otočné a teleskopické. Nakladače čelní jsou jednodušší konstrukce než nakladače otočné, jejich pracovní cyklus je však delší. Manévrovací schopnosti a jednoduchost obsluhy i nižší pořizovací cena však tento nedostatek vykompenzují. [1]

Řízení směru jízdy kolového nakladače je většinou prováděno u pevných rámu buď zadními koly, případně všemi koly anebo např. prokluzem kol (menší nakladače – UNC 060), u kloubových (dělených) rámu, natáčením předního rám vůči rámu zadnímu. [1]

Pohon nakladačů bývá obvykle hydrodynamický s přenosem výkonu většinou na všechny čtyři kola, která jsou současně řízena (např. KRAMER aj.). V poslední době proniká i do pojezdu pohon hydrostatický (HANOMAG aj.). Některé firmy (CATERPILLAR, ZETTELMEYER) používají ke snížení přenosu dynamických účinků z lopaty do rámu stroje i na kabinu, tlumící hydropneumatické systémy, které se automaticky uvádějí v činnost při určité rychlosti pojezdu (cca 2 kmh^{-1}). Toto opatření umožňuje dosahovat jízdních rychlostí nakladačů s plnou lopatou až 60 kmh^{-1} čímž se prodlužují ekonomické přepravní vzdálenosti až na 400 m. Základním parametrem pro posuzování nakladačů je nosnost a objem lopaty. [1]

Mezi výrobce smykem řízených nakladačů se v současné době řadí Bobcat (Obr. 1), Alpin (Obr. 2), CAMS (Obr. 3), Caterpillar (Obr. 4), Gehl, Takuechi, JCB, Volvo, Way Industries, Komatsu, Case a další.

Obr. 1 Bobcat S450



Zdroj:[2]

Obr. 2 Alpin M49



Zdroj:[2]

Obr. 3 Cams Macchine 865



Zdroj:[2]

Obr. 4 Caterpillar 226D



Zdroj:[2]

1.1.2. Nakladač UNC 060

UNC = univerzální nakladač čelní, 060 = zamýšlená nosnost 600 kg. Vedle DH 112 snad nejznámější stroj československého stavebnictví vyvinul VVU ZTS Zvolen na sklonku 70. let minulého století. [3]

Předpokládaným využitím nakladače UNC 060, který se začal prodávat v roce 1981, byly práce menšího rozsahu ve stavebnictví, zemědělství a dalších odvětvích. Díky své manévrovatelnosti a malým rozměrům mohl pracovat jak na venkovních plochách staveniště, tak i uvnitř budov. Jako s doplňkovým strojem se s ním počítalo i ve skladovém hospodářství. Už od začátku výroby se kalkulovalo se širokým rozsahem příslušenství, aby bylo umožněno hloubení rýh a kanálů, nakládání a hrnutí rozpojených zemin a sypkých materiálů nebo přeprava kusových materiálů. [3]

UNC 060 v podobě, kterou zná většina z nás, bylo vybaveno tříválcem Zetor. Za ním se nacházela rozvodovka pohonu čerpadel. Olej do okruhu pojezdu dodávala dvě axiální pístová čerpadla SPV 20, kdežto pracovní hydrauliku obstarávalo zubové čerpadlo A72XTM/082XTM. Výložník nakladače byl v zadní části osazen hydraulickými válci pro vyrovnávání lopaty. Ty byly hydraulicky propojeny s válci vyklápění lopaty. Při zvedání výložníku se pístní tyče vyrovnávacích válců mechanicky zasouvaly do válců a vytlačovaly tak olej do válců otevírání lopaty (při spouštění výložníku opačně), čímž docházelo k vyrovnávání dna lopaty během zvedání a spouštění výložníku. Užitečná vlastnost hlavně pro práci s paletizačními vidlemi. Pro snadnou výměnu přídatných zařízení byl nakladač vybaven rychloupínacím zařízením vlastní konstrukce. [3]

Na Obr. 5 je zobrazen smykem řízený nakladač UNC 060 se základním popisem jednotlivých částí. Tab. 1 uvádí základní parametry nakladače.

Obr. 5 Smykem řízený nakladač UNC 060



Zdroj: Autor

Tab. 1 Parametry UNC 060

motor	kapalinou chlazený 3 válcový naftový motor Zetor 5201.18 (výkon 33,1 kW, objem 2696 cm ³)
zdvihací síla F_z	19 200 N
pohotovostní hmotnost	2 955 kg
celková hmotnost	3 705 kg
pracovní tlak – pracovní zařízení p	0–15 MPa

Zdroj: [4]

1.1.3. Druhy rychloupínacích mechanismů

Pro lepší vysvětlení upnutí ve všech třech směrech, je na Obr. 6 zobrazen souřadný systém X Y Z, který byl takto zvolen pro potřeby diplomové práce. Směr X je směr jízdy nakladače. Směr Y je směr od pravé k levé části nakladače. Směr Z je směr od spodní části k horní části nakladače neboli kolmice na podložku.

Obr. 6 Souřadný systém nakladače



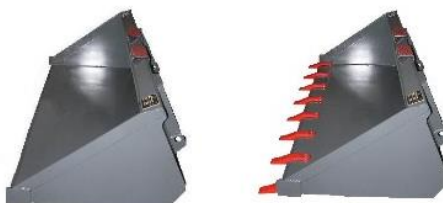
Zdroj: Autor

Tato práce se dále zabývá jen nakladačem UNC 060, který patří do kategorie smykem řízených nakladačů. Pro tyto nakladače existují 3 typy rychloupínacích mechanismů.

Rychloupínací mechanismus pro nakladače UNC 060

Rychloupínací mechanismus smykem řízeného nakladače umožňuje rychlou a snadnou výměnu pracovních zařízení. Mezi pracovní zařízení řadíme: lopata základní a zubová (Obr. 7), lopata mixovací, vidle paletizační (Obr. 8), vidle s přidržovačem, výkyvná radlice, fréza na sníh, vrtací zařízení, hydraulické kladivo a další.

Obr. 7 Lopata základní vlevo a lopata zubová vpravo



Zdroj: [5]

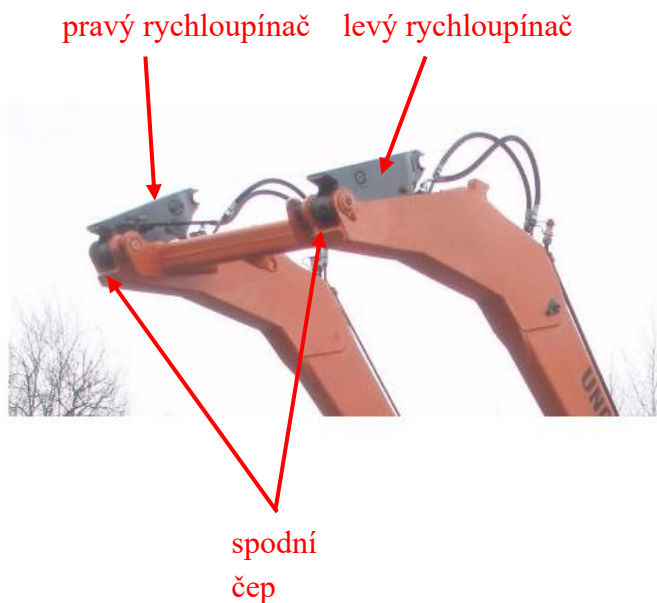
Obr. 8 Paletizační vidle



Zdroj: [6]

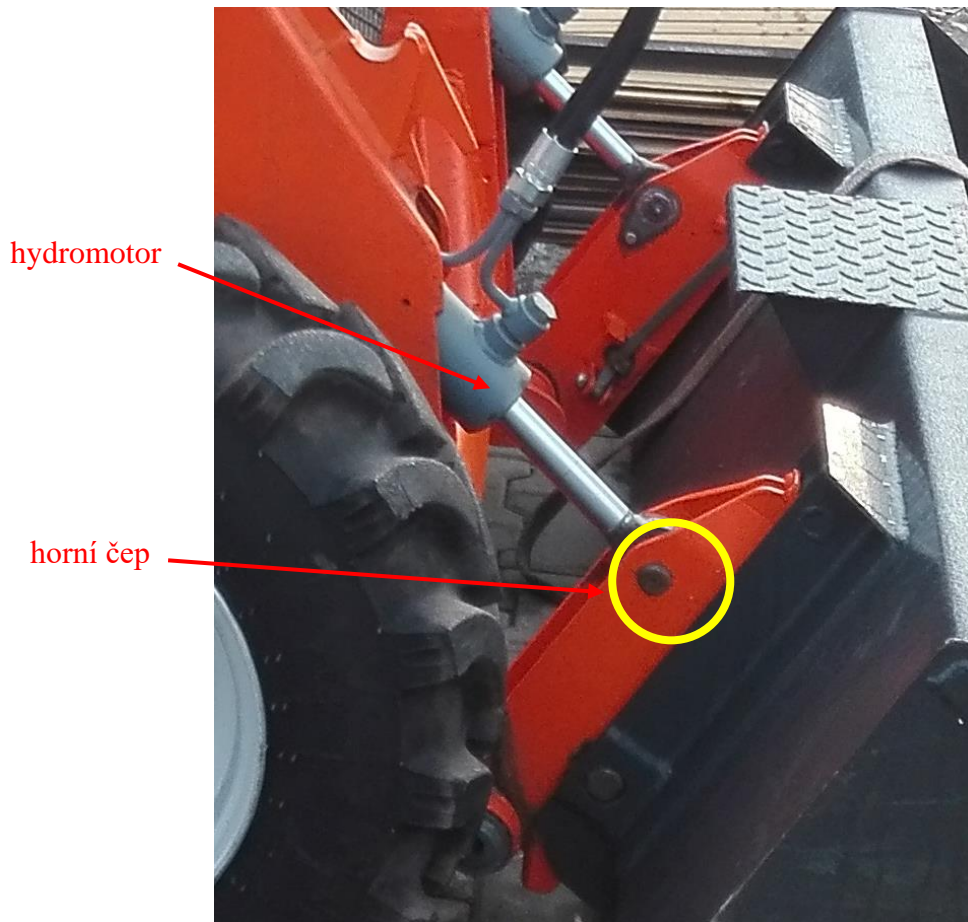
Rychloupínač se skládá ze dvou kusů, které jsou označovány jako „levý“ a „pravý“ při pohledu ve směru jízdy. Rychloupínače jsou namontovány na výložník nakladače, každý ve dvou místech, které jsou znázorněny na Obr. 9. První místo je spodní čep, kolem kterého se rychloupínač může otáčet. Otáčení zajišťuje hydromotor, jehož konec je pomocí čepu spojen s rychloupínačem. Detail spojení je na Obr. 10.

Obr. 9 UNC 060 – rychloupínače na výložníku



Zdroj: [5]

Obr. 10 Detail rychloupínače na výložníku



Zdroj: Autor

Upínání je zřejmé z Obr. 11 a Obr. 12: horní pevný čep na přídatné zařízení zapadne do místa na rychloupínači (směr Z) a pomocí spodního zasouvacího čepu na rychloupínači se přídatné zařízení zajistí (směr X). Poslední směr (směr Y) je vymezen navařenými deskami na přídatném zařízení.

Obr. 11 Rychloupínač UNC 060



Zdroj: Autor

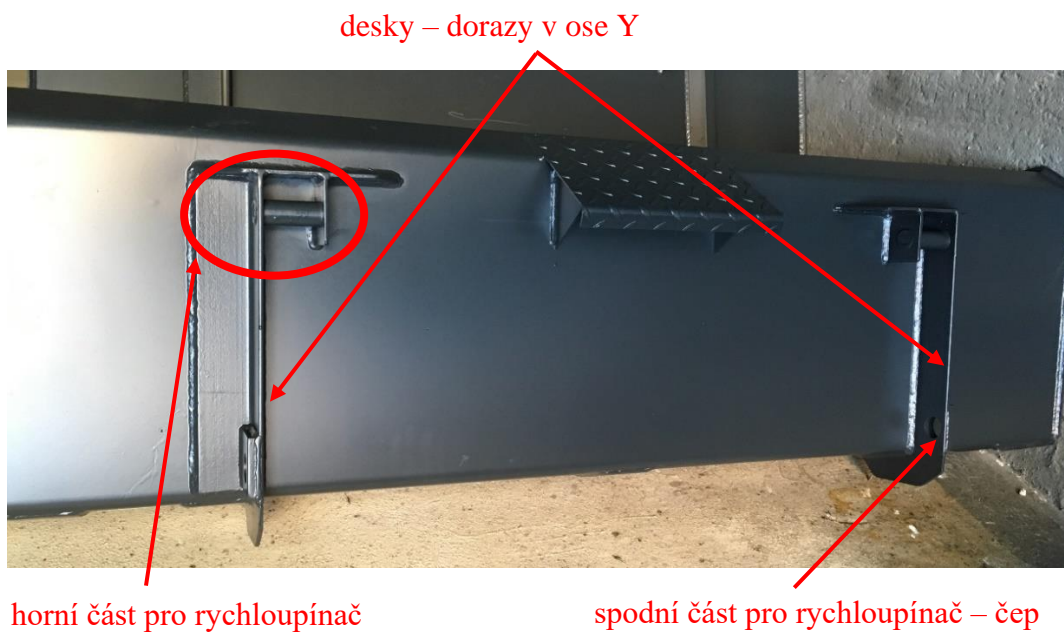
Obr. 12 Rychloupínač UNC 060 na lopatě



Zdroj: Autor

Příprava pro rychloupínač na přidavném zařízení je vidět na Obr. 13

Obr. 13 Lopata UNC 060



Zdroj: Autor

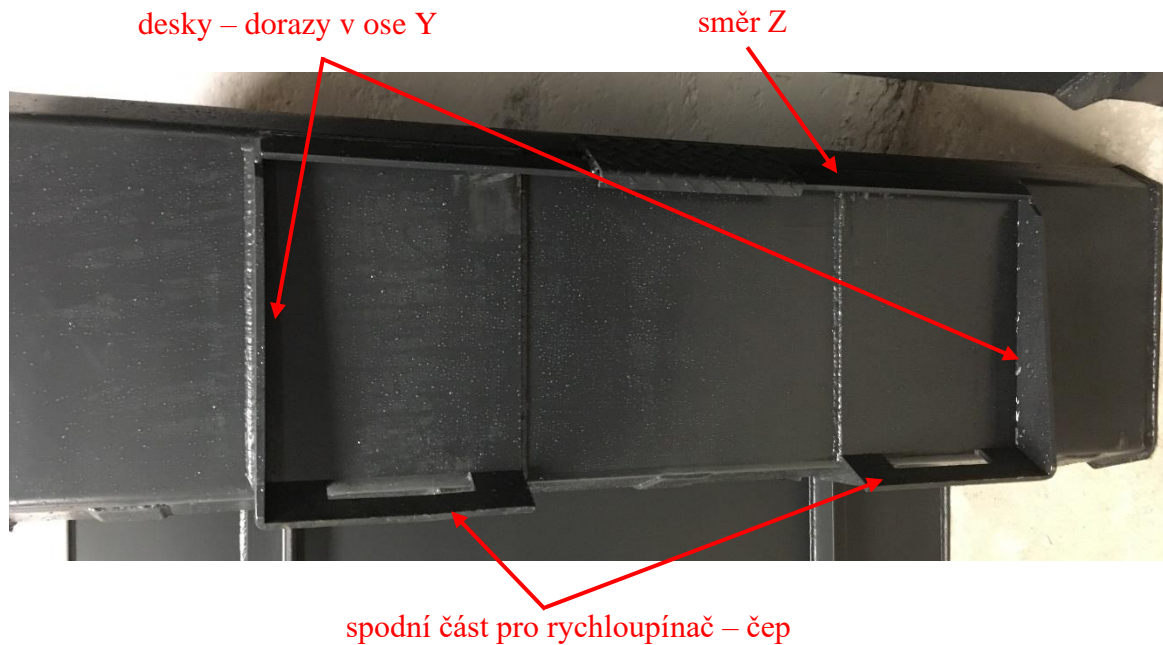
Rychloupínací mechanismus pro nakladače LOCUST

Rychloupínač funguje na stejném principu jako pro UNC 060, ale rozdíl je v tom, že obě strany rychloupínače (levá a pravá) jsou napevno spojeny.

Rychloupínací mechanismus EURO

Tento typ upínání využívají všechny ostatní nakladače. Patří mezi ně např. Bobcat, Case, Caterpillar a další. Princip upínání spočívá v tom, že přídavné zařízení, jehož příprava pro upínání je evidentní z Obr. 14, se nasadí na „stříšku“ rychloupínače (směr Z). Pro zajištění ve směru X slouží čepy, které se vysouvají horizontálně. Na přídavném zařízení jsou přivařené desky, díky kterým je zajištěna poloha ve směru Y.

Obr. 14 Lopata s upínáním Euro



Zdroj: Autor

2. Cíl práce

Cílem diplomové práce je navrhnout konstrukční řešení rychloupínacího mechanismu přídatných zařízení pro smykem řízený nakladač UNC 060. Udělat analýzu současného stavu konstrukčního řešení a na podkladě poznatků, připomínek a požadavků, které byly zjištěny používáním nakladače nebo od uživatelů, provést optimalizaci a návrh nové konstrukce. Na základě potřebných výpočtů vymodelovat nové konstrukční řešení v prostředí CAD a vypracovat výkresovou dokumentaci.

3. Materiály a metody

V této kapitole jsou uvedeny vstupní údaje, na jejichž základě je postaven koncept nového konstrukčního řešení rychloupínače. Je zde popsán postup řešení. Následuje pevnostní výpočet čepu. Poté je vysvětlen postup při vytváření modelu v prostředí CAD včetně výkresové dokumentace, kusovníků a přípravy pro výrobu. V závěru této kapitoly je uveden průběh výroby rychloupínače a jeho testování na nakladači UNC 060.

3.1. Vstupní údaje

Mezi vstupní údaje jsou zařazeny požadavky a připomínky uživatelů stroje UNC 060 a návrhy pro zlepšení funkčnosti a životnosti rychloupínače. Některé poznatky byly pozorovány při krátkodobém i dlouhodobém užívání nakladače. Patří sem také požadavek na pevnostní výpočet upínacího čepu přídatného zařízení.

3.1.1. Ucelená konstrukce rychloupínače

V průběhu let používání nakladače může dojít k deformaci výložníku, která má vliv na upínání přídatných zařízení. Stávající rychloupínač je rozdělen na samostatný pravý a levý. Při upínání přídatného zařízení dojde k tomu, že vlivem deformace výložníku není možné nastavit otvory rychloupínače a přídatného zařízení proti sobě tak, aby mohly být zasunuty čepy. Rychloupínače novějších strojů jsou koncipovány jako ucelená konstrukce, která zaručuje upnutí přídatného zařízení bez ohledu na deformaci výložníku.

Dalším důvodem ucelené konstrukce je snadnější obsluha. Páky pro ovládání čepů jsou uprostřed rychloupínače, a to znamená, že jsou blíže obsluze.

3.1.2. Univerzálnost použití

Práce je zaměřena na nakladač UNC 060, ale v dnešní době, kdy je mnohem více značek, jsou na trhu i přídatná zařízení, která nevyhovují upínání nakladače UNC 060. Velice rozšířené je Euro upínání, které využívají všechny ostatní smykem řízené nakladače.

Díky často opakovanému požadavku na univerzálnost použití od uživatelů, se práce zaměřuje na konstrukci rychloupínače, který by byl univerzální pro upínání přídatných zařízení určených pro UNC 060, ale i pro Euro upínání.

3.1.3. Upínací čep přídatného zařízení UNC 060

Čep slouží pro upnutí pracovního zařízení na rychloupínač. Na Obr. 15 je vidět v jakém místě se čep nachází. Na podkladě konceptu došlo ke změně konstrukce čepu.

Obr. 15 Rychloupínač UNC 060 - umístění spodního čepu



Zdroj: Autor

U tohoto čepu dochází k velmi rychlému opotřebení a deformacím. Vlivem dlouhodobého, opakovaného působení kontaktních tlaků dochází k únavovému opotřebení. Často také dochází k abrazivnímu opotřebení, protože obsluha nedostatečně zajišťuje pravidelné čištění a mazání čepového spoje. Pro tento čep je proveden pevnostní výpočet.

3.2. Postup řešení

Na základě nashromážděných materiálů mohl vzniknout koncept. Návrhem bylo vytvořit rychloupínací mechanismus pro nakladač UNC 060, pomocí kterého bude možné upínat přídatná zařízení určená pro UNC 060 a i Euro.

V první fázi byla provedena analýza a prostorové možnosti, aby bylo toto konstrukční řešení proveditelné. Analýza proběhla tak, že byly změřeny rozměry lopaty UNC 060 a lopaty Euro. Díky rozměrům byly obě lopaty vymodelovány v prostředí CAD a pomocí tohoto 3D nástroje se zjišťovaly možnosti. Při porovnávání se zjistilo, že zde nejsou závažné překážky, aby konstrukce nebyla možná.

Základem pro nové konstrukční řešení byl původní rychloupínač z UNC 060 a to proto, že je to fungující strojní součást, ověřená desítkami let používání. Bylo navrženo spojení levého a pravého rychloupínače a tím došlo ke splnění požadavku – ucelené konstrukce rychloupínače. Vznikla zde možnost využití celého prostoru mezi levou a pravou stranou pro navržení upínání přídatných zařízení UNC 060 a Euro.

Dalším postupem byl pevnostní výpočet čepu mezi rychloupínačem a přídavným zařízením UNC 060. U čepu dochází k opotřebení, často dojde i k překročení meze kluzu a tedy trvalé deformaci. Průměr čepu je daný rozměrem otvoru pro čep v přídavném zařízení. Pomocí výpočtů byl čep zkontrolován, tak jak byl navržen při konstrukci. Pevnostní výpočty jsou uvedeny v kapitole 3.3.

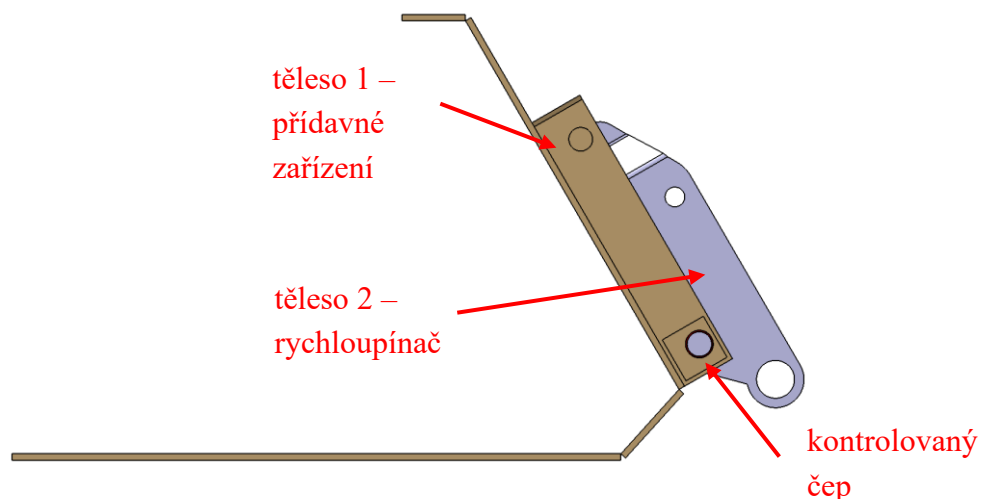
Následujícím procesem bylo vytvoření 3D modelu původního rychloupínače UNC 060, protože ten je základem pro konstrukci nového řešení. Velkou výhodou 3D modelování je, že se může porovnávat s okolím konstrukční řešení a předem se tak vyhnout kolizím. Jako okolí v tomto případě byla lopata UNC 060 a lopata Euro. Poté se pokračovalo v dalších konstrukčních činnostech. Technologie výroby, zejména svařování, byla konzultovaná ve firmě Oskon s.r.o. Po dodělení finální verze modelu se začala zpracovávat výkresová dokumentace. Postup konstrukce v CAD je uveden v kapitole 3.4.

Poslední fází procesu bylo vytvoření kusovníku, objednání materiálu a výroba. Rychloupínač byl vyroben s pomocí firmy Oskon s.r.o. Průběh výroby je vysvětlen a popsán v kapitole 3.5.

3.3. Pevnostní výpočet upínacího čepu přídavného zařízení UNC 060

Cílem bylo zkontrolovat čep (Obr. 16), který slouží pro upnutí přídavného zařízení UNC 060. Přídavné zařízení a rychloupínač tvoří soustavu dvou těles (Obr. 16).

Obr. 16 Soustava těles

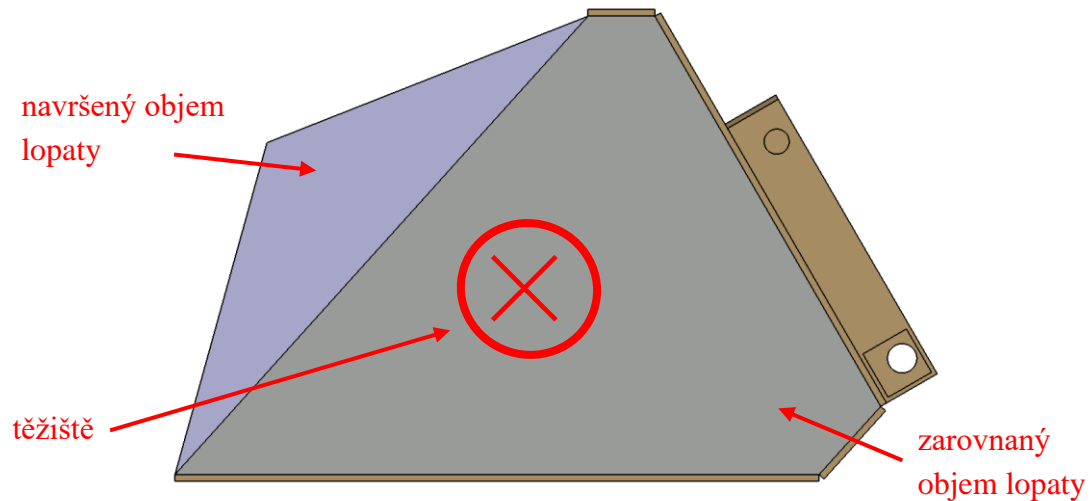


Zdroj: Autor

Místo těžiště bylo určeno pomocí CAD dle normy ČSN 27 8036 (ISO 7546-1983). Norma říká, jak se zjišťuje jmenovitý objem lopaty. Je to součet zarovnaného objemu lopaty a navrženého objemu lopaty. Lopata byla fyzicky změřena a poté vymodelována. Následně na to

byl vytvořen v modelu průřez jmenovitého a navršeného objemu (Obr. 17). Z toho byla zjištěna poloha těžiště, ve kterém působí maximální zatěžující síla neboli zdvihací síla F_z .

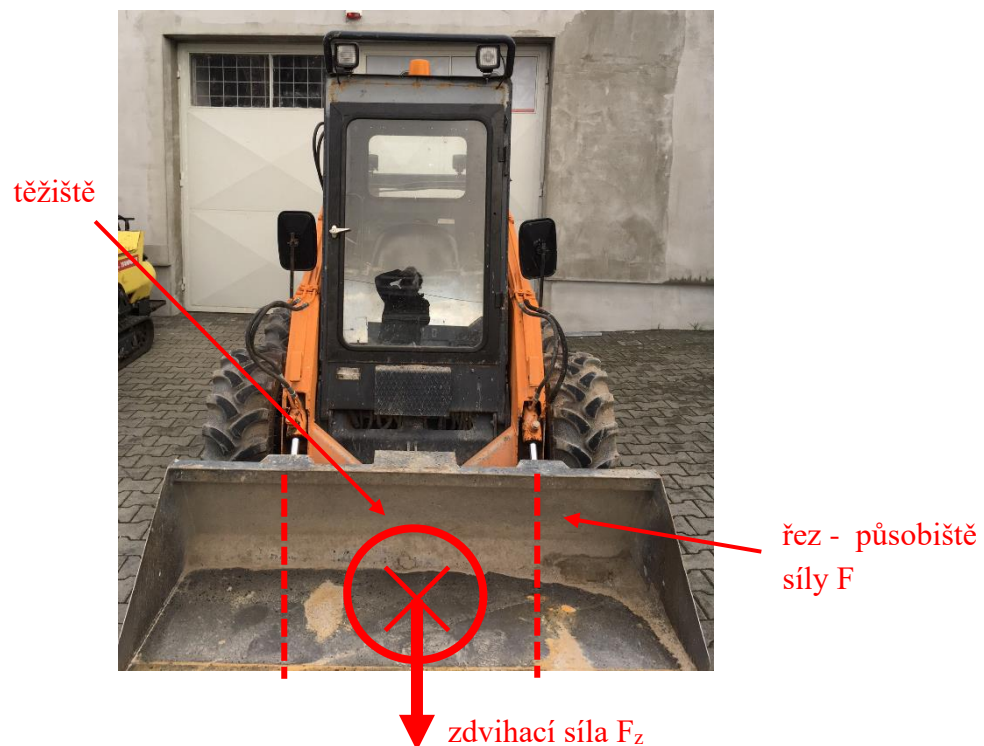
Obr. 17 Průřez jmenovitého objemu lopaty



Zdroj: Autor

Na Obr. 18 je pohled na nakladač zepředu, kde je znázorněno, že maximální zdvihací síla F_z působí uprostřed. To znamená, že na každý hydromotor zvlášť působí poloviční zdvihací síla, která je označena F . Je zde znázorněn pomyslný řez, ve kterém poloviční síla působí.

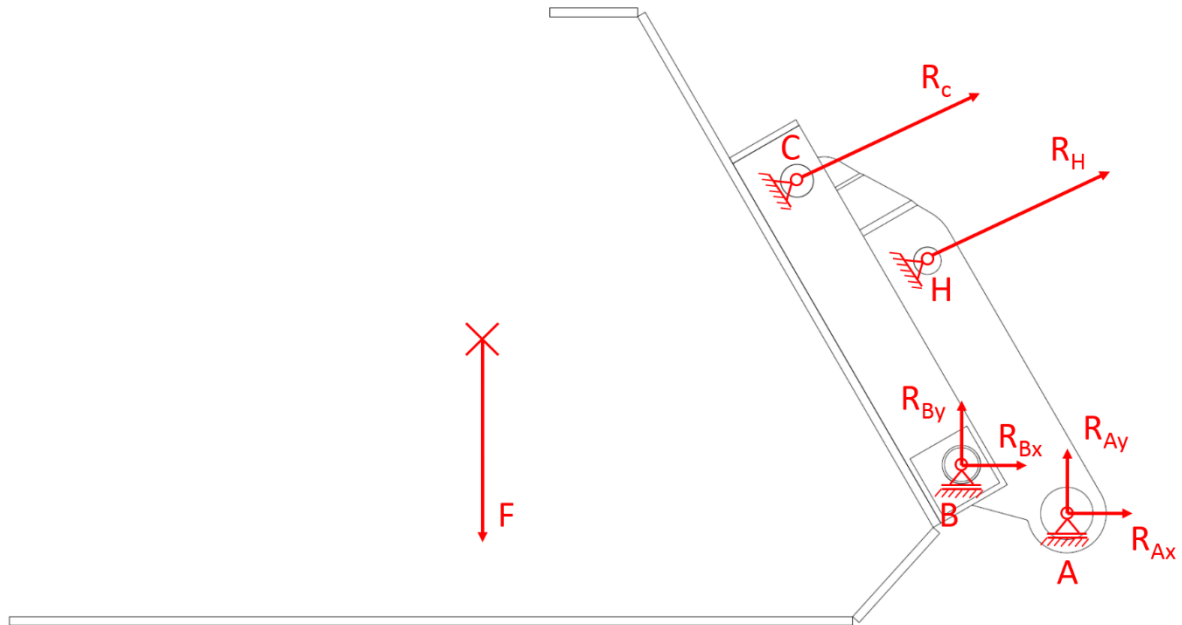
Obr. 18 Působení zdvihací síly - pohled zepředu



Zdroj: Autor

Nejprve se soustava uvolnila. Pomyslný průřez, ve kterém působí zatěžující síla F a reakce je vidět na Obr. 19. Síla $F = 9\,600\text{ N}$.

Obr. 19 Vazby a reakce soustavy



Zdroj: Autor

Síla, působící na kontrolovaný čep je reakce \mathbf{R}_B .

Počet stupňů volnosti soustavy i , přičemž n (rám, přídatné zařízení, rychloupínač) je počet těles soustavy, r (A, B) je počet rotačních vazeb a o (C, H) počet obecných vazeb.

$$i = 3 * (n - 1) - (2 * r) - (1 * o) \quad (I)$$

$$i = 3 * (3 - 1) - (2 * 2) - (1 * 2) = 0$$

Určení znamének

Síla v ose X působící doprava +

Síla v ose Y působící nahoru +

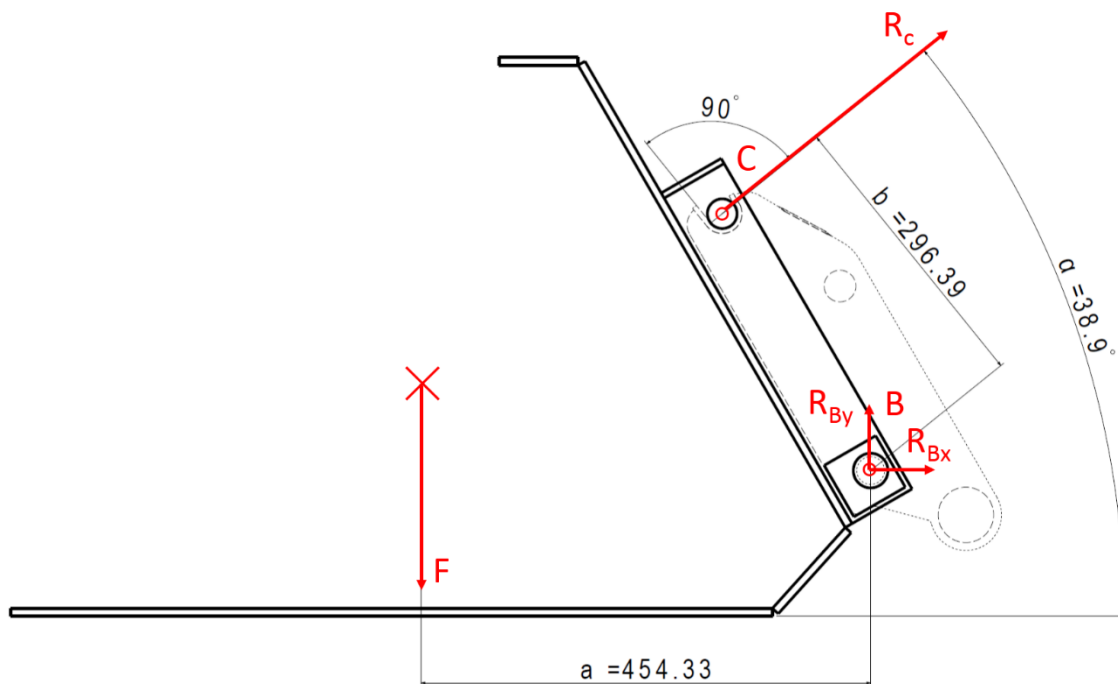
Moment M – otáčení po směru hodinových ručiček +

3.3.1. Uvolnění soustavy těles

Těleso 1 – přídavné zařízení

Uvolnění tělesa 1 je zřejmé z Obr. 20. R_C je reakce působící kolmo na desku rychloupínače v místě dotyku. Reakce R_C působí pod úhlem $\alpha = 38,9^\circ$. Velikost úhlu α a vzdálenosti a a b byly změřeny v CAD.

Obr. 20 Uvolnění – těleso 1



Zdroj: Autor

Rovnice pro těleso 1 – suma sil v ose X (II), suma sil v ose Y (III), momentová rovnice k bodu B (IV).

$$\Sigma F_x: R_{Bx} + R_c * \cos\alpha = 0 \quad \text{(II)}$$

$$\Sigma F_y: R_{By} + R_c * \sin\alpha - F = 0 \quad \text{(III)}$$

$$\Sigma M_B: -F * a + R_c * b = 0 \quad \text{(IV)}$$

Po úpravě momentové rovnice (IV):

$$R_c = \frac{F * a}{b} = \frac{9\,600 * 454,33}{296,39} = 14\,715,64 \text{ N}$$

Úprava a dosazení do rovnic (II) a (III):

$$R_{By} = F - R_c * \sin\alpha = 9\,600 - 14\,715,64 * \sin 38,9 = 359,12 \text{ N}$$

$$R_{Bx} = -R_c * \cos\alpha = -14\,715,64 * \cos 38,9 = -11\,452,35 \text{ N}$$

Pomocí Pythagorovy věty se získá výslednice reakcí R_B :

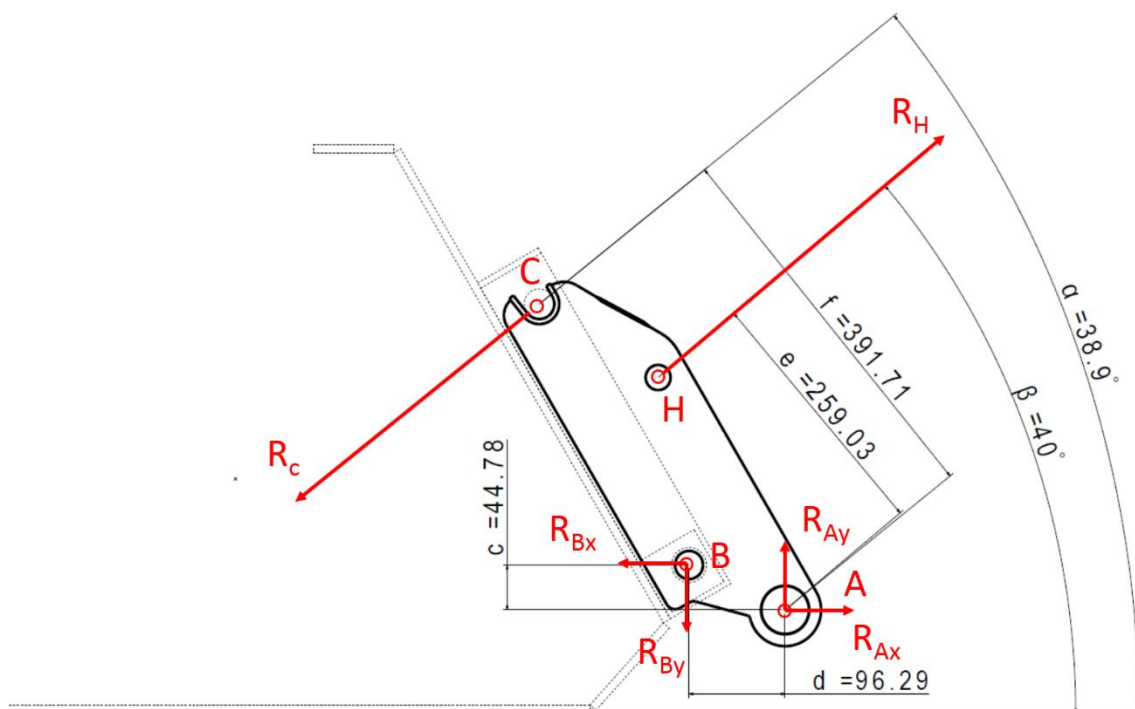
$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} = \sqrt{(-11\,422,35)^2 + 359,12^2} \quad (\text{V})$$

$$= 11\,458 \text{ N}$$

Těleso 2 – rychloupínač

Uvolnění tělesa 2 je vidět na Obr. 21. Reakce R_H působí v ose hydromotoru. Tento úhel byl označen β a zjistil se měřením na nakladači. Úhel $\beta = 40^\circ$. Vzdálenosti c , d , e a f byly změřeny v CAD.

Obr. 21 Uvolnění – těleso 2



Zdroj: Autor

Rovnice pro těleso 2 – suma sil v ose X (VI), suma sil v ose Y (VII), momentová rovnice k bodu A (VIII).

$$\Sigma F_x: R_{Ax} - R_{Bx} - R_C * \cos\alpha + R_H * \cos\beta = 0 \quad (\text{VI})$$

$$\Sigma F_y: R_{Ay} - R_{By} - R_C * \sin\alpha + R_H * \sin\beta = 0 \quad (\text{VII})$$

$$\Sigma M_A: -R_{Bx} * c - R_{By} * d + R_H * e - R_C * f = 0 \quad (\text{VIII})$$

Po úpravě momentové rovnice (VIII):

$$\begin{aligned} R_H &= \frac{R_{Bx} * c + R_{By} * d + R_C * f}{e} \\ &= \frac{-11\,452,35 * 44,78 + 359,12 * 96,29 + 14\,715,64 * 391,71}{259,03} \\ &= 20\,406,9 \text{ N} \end{aligned}$$

Protože jsou známy rozměry hydromotoru a maximální pracovní tlak, může být vypočtena maximální síla hydromotoru.

tlak $p = 15 \text{ MPa}$

průměr pístnice $d = 36 \text{ mm}$

průměr pístu $D = 61,5 \text{ mm}$

Tlak je síla hydromotoru na vnitřní plochu pístu:

$$p = \frac{F_H}{S} \quad (\text{IX})$$

Z rovnice (IX) je vyjádřena síla F_H :

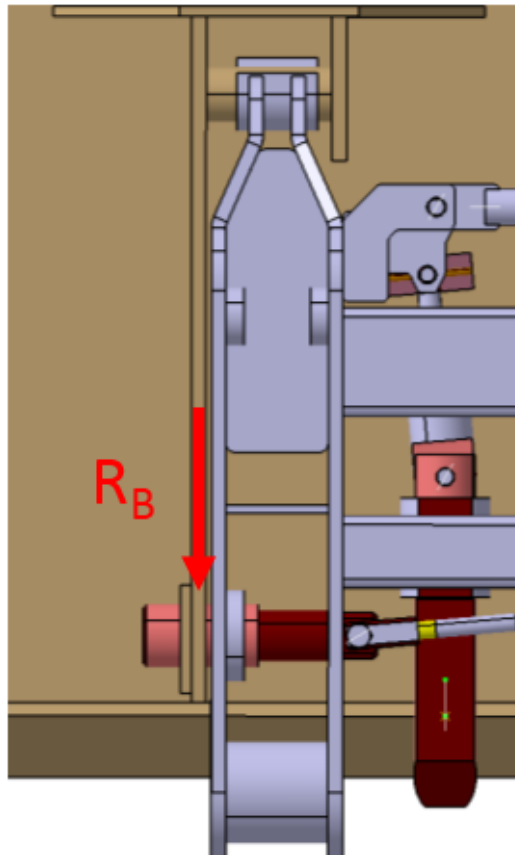
$$F_H = p * S = p * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} = \frac{15 * \pi * (61,5^2 - 36^2)}{4} = 29\,290,44 \text{ N}$$

Z výsledků je vidět, že maximální síla hydromotoru je větší než vypočtená reakce R_H . To je dáno tím, že vypočtená reakce je síla, která udržuje soustavu v rovnováze. Aby se mohlo manipulovat s přídatným zařízením, musí se hydromotorem vyvodit síla větší.

3.3.2. Kontrola upínacího čepu přidavného zařízení UNC 060

Čep je namáhán na střih, viz Obr. 22.

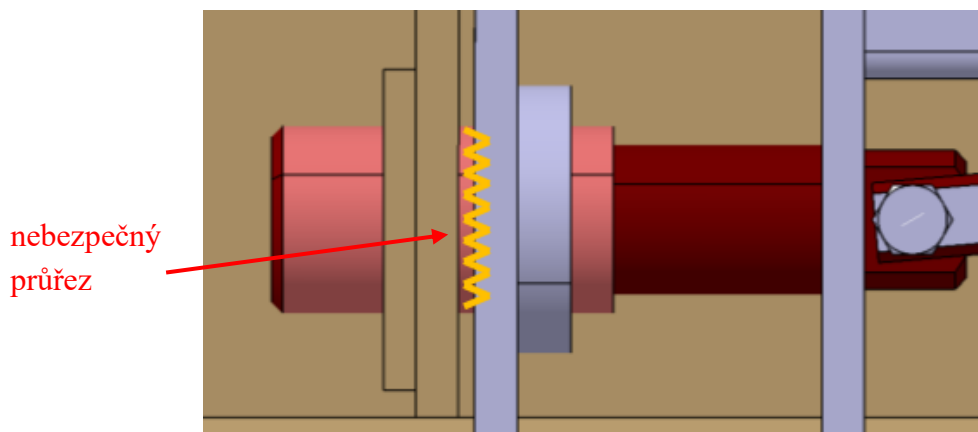
Obr. 22 Namáhání čepu



Zdroj: Autor

Nebezpečný průřez je znázorněn na Obr. 23.

Obr. 23 Průřez, kde je čep namáhán na střih



Zdroj: Autor

Výpočet dovoleného napětí ve stříhu

Materiál čepu byl zvolen 14 220 dle ČSN 42 0002:1976. Tepelné zpracování je kalení a popouštění. Pro výpočet dovoleného napětí ve stříhu je nutné znát mez kluzu materiálu.

Mechanické vlastnosti v jádře referenčního vzorku po kalení a popouštění při 150–200 °C – R_e mez kluzu = 490 MPa. [7]

Součinitel bezpečnosti byl zvolen $k = 2$.

$$\tau_{Ds} = 0,6 * \sigma_{Dt} \quad [11] \quad (X)$$

Po dosazení do rovnice (X):

$$\tau_{Ds} = 0,6 * \frac{R_e}{k} = 0,6 * \frac{490}{2} = 147 \text{ MPa}$$

Výpočet napětí ve stříhu

Napětí ve stříhu je síla působící v rovině průřezu.

Průměr čepu v počítaném průřezu je $d_c = 35$ mm.

$$\tau_s = \frac{R_b}{S} = \frac{R_b}{\frac{\pi * d_c^2}{4}} \quad (XI)$$

Po dosazení do rovnice a úpravě (XI):

$$\tau_s = \frac{11\,458}{S} = \frac{11\,458}{\frac{\pi * 35^2}{4}} = 11,91 \text{ MPa}$$

Napětí ve stříhu je menší než dovolené napětí ve stříhu – **11,91 MPa < 147 MPa**

Čep z navrženého materiálu vyhovuje.

Kontrola na otláčení – rychloupínač

Na otláčení je vždy kontrolován materiál horší jakosti. Zde je kontrolován svařenec rychloupínače, protože je z materiálu 11 375 dle ČSN 42 0002:1976.

$$p \leq p_d \quad (\text{XII})$$

$$\frac{R_B}{S} \leq p_d$$

Plocha S je součin délky otláčované plochy a průměru otvoru pro čep.

Po dosazení do rovnice a úpravě (XII):

$$p = \frac{11\,458}{18 * 35} = 18,19 \text{ MPa}$$

Dovolená hodnota tlaku ve stykové ploše pro materiál 11 375 dle ČSN 42 0002:1976 je 35 MPa. [8]

Hodnota tlaku ve stykové ploše je menší než dovolený tlak ve stykové ploše –

$$18,19 \text{ MPa} < 35 \text{ MPa}$$

Vyhovuje.

3.4. Konstrukce v CAD

Pro lepší orientaci byly zvoleny barvy pro různé druhy obrábění. Ty jsou uvedeny v Tab. 2.

Tab. 2 Přirazené barvy obrábění ve 3D

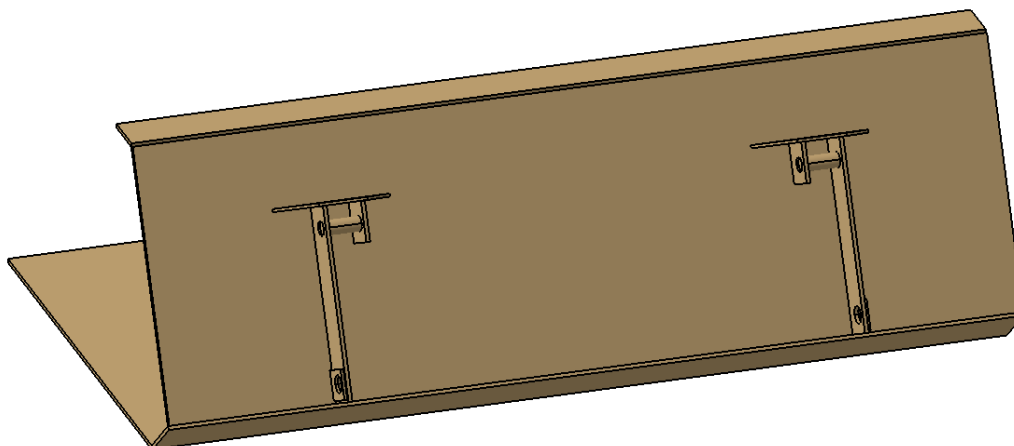
	Polotovary
	Jemné obrábění; drsnost povrchu Ra 3,2
	Hrubé obrábění; drsnost povrchu Ra 6,3
	Otvory s tolerancí H7
	Průchozí otvory

Zdroj: Autor

3.4.1. Vymodelování okolí

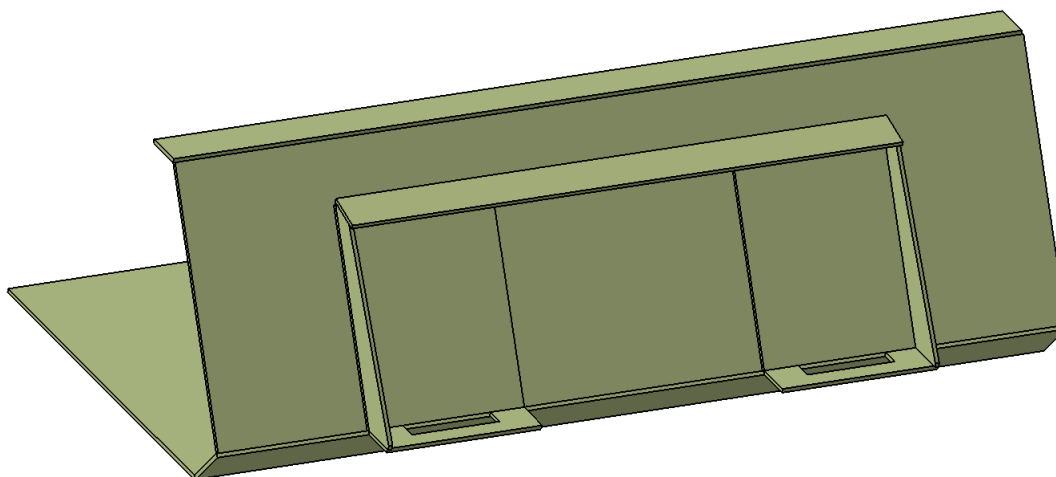
Nejprve bylo nezbytné vymodelovat okolí rychloupínače. To mohlo být jakékoliv přídatné zařízení, protože všechny mají stejnou přípravu pro upnutí. Byly změřeny rozměry lopaty pro UNC 060 a lopaty Euro. Na základě těchto rozměrů byly obě lopaty vymodelovány ve 3D. Na Obr. 24 je vidět lopata UNC 060 a na Obr. 25 lopata Euro. Důležitá je zejména upínací část lopat, protože podle ní se poté řídila konstrukce rychloupínače.

Obr. 24 Lopata UNC 060 ve 3D



Zdroj: Autor

Obr. 25 Lopata Euro ve 3D

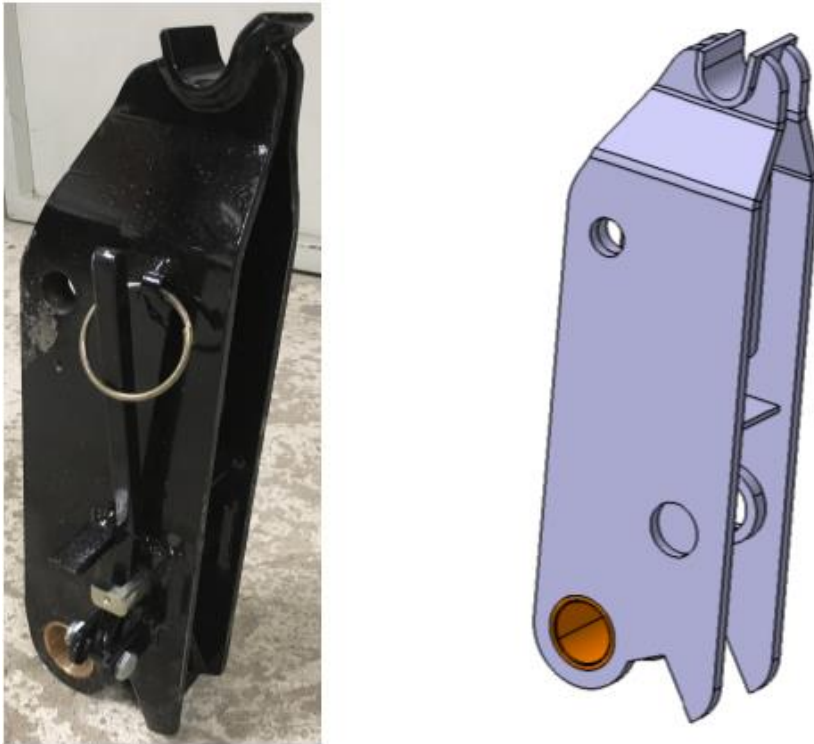


Zdroj: Autor

3.4.2. Vymodelování rychloupínače UNC 060

Dalším krokem bylo vymodelování rychloupínače UNC 060, protože měl být základem konstrukčního řešení. Počítalo se s nezbytnými úpravami, ale pro začátek byl vymodelován v měřítku 1:1 realitě. Opět se změřily všechny rozměry a na jejich základě vznikl 3D model. Porovnání modelu a reálného rychloupínače je vidět na Obr. 26.

Obr. 26 Porovnání rychloupínače – realita a model

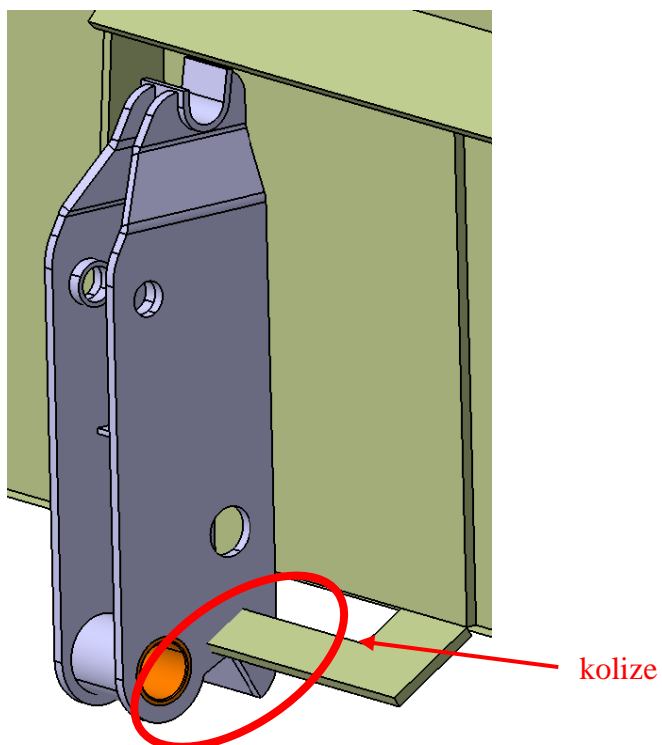


Zdroj: Autor

Je zřejmé, že nebyly vymodelovány části jako páka a čep, protože bylo již jasné, že princip upínání bude jiný, proto to nebylo nutné.

V modelu bylo patrné, že v jednom místě dochází ke kolizi s lopatou EURO (Obr. 27).

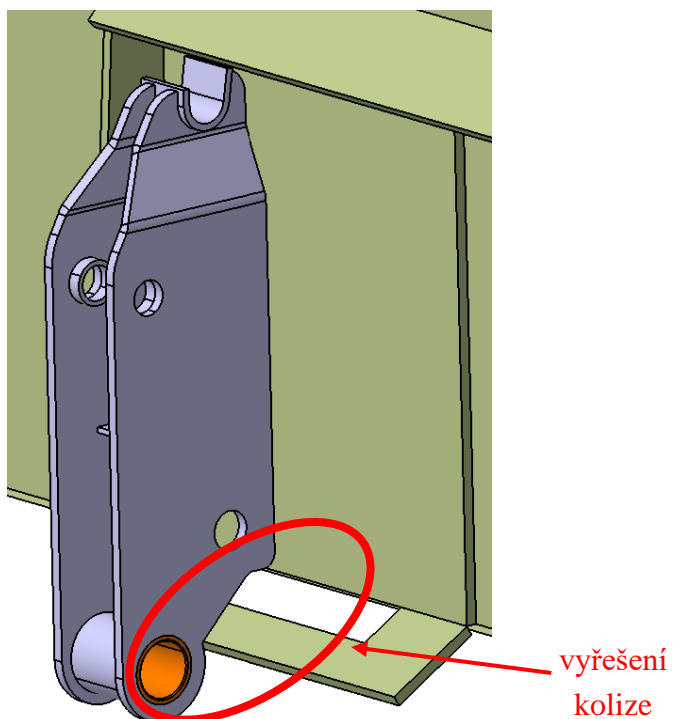
Obr. 27 Kolize s lopatou EURO



Zdroj: Autor

Byly upraveny boční desky svařence tak, aby nebyly v kolizi s lopatou EURO (Obr. 28).

Obr. 28 Vyřešení kolize s lopatou EURO



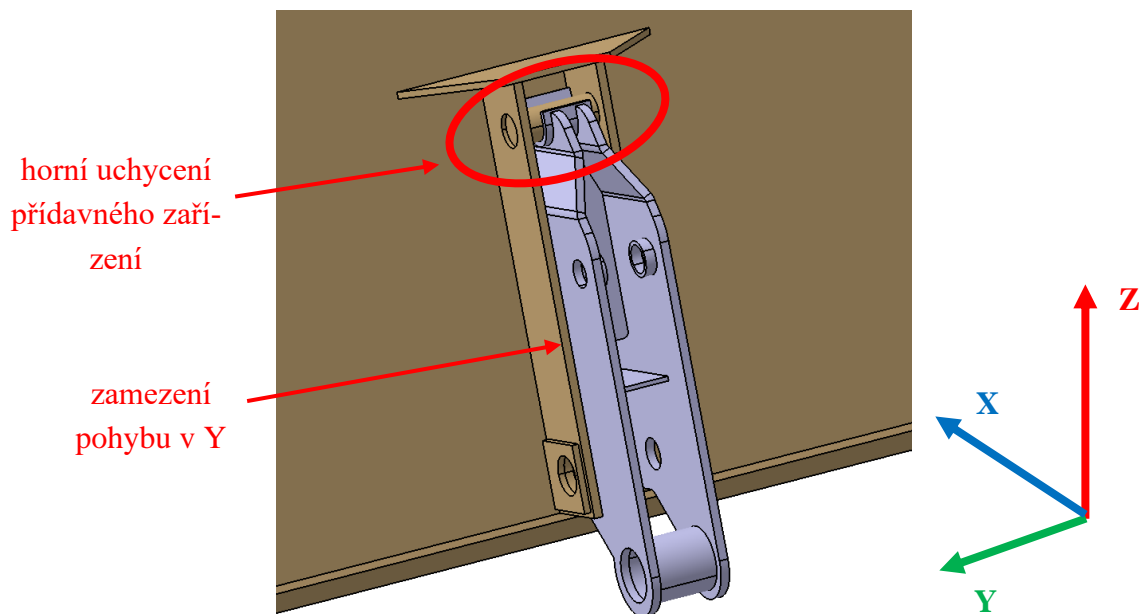
Zdroj: Autor

3.4.3. Konstrukce a modelování upínání UNC 060

Pro upnutí přídavného zařízení UNC 060 se vyšlo ze stávajícího rychloupínače a tedy i z obou upínacích míst rychloupínače. Základem je svařený obdélníkový profil původního rychloupínače, který je vidět na Obr. 29.

Levý a pravý bok rychloupínače znemožní pohyb přídavného zařízení v ose Y. Horní uchycení spolu s vysouvacím čepem zajišťují zamezení pohybu v osách Z a X.

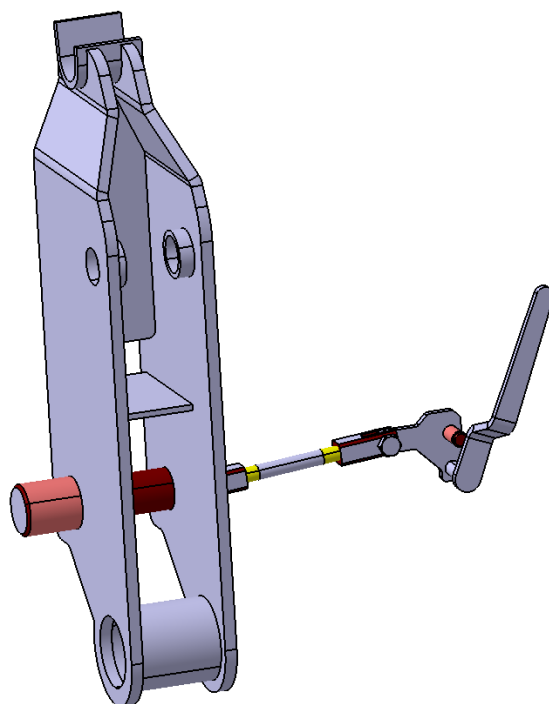
Obr. 29 Svařenec rychloupínače umístěný na přídavném zařízení



Zdroj: Autor

Čep, který zajišťuje přídavné zařízení, byl nově konstruován včetně jeho ovládání. Celá skupina je zřejmá z Obr. 30.

Obr. 30 Sestava upínání pro UNC 060

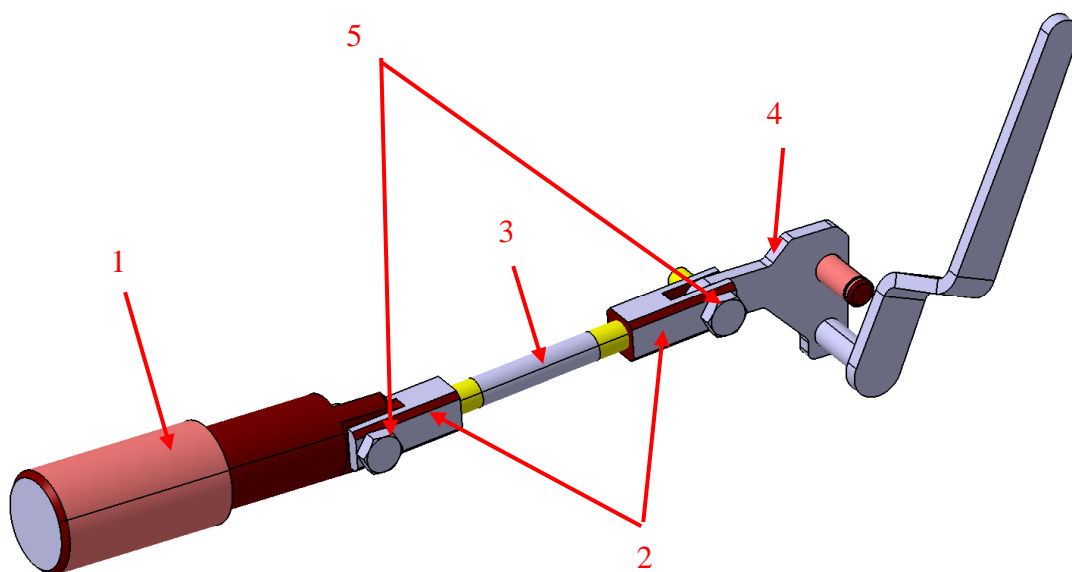


Zdroj: Autor

Sestava pro zajištění přídatného zařízení UNC 060 se skládá z následujících součástí – Čep (1), třmen (2), závitová tyč (3), svařenec páky (4), lícovaný šroub M8 (5)

Na Obr. 31 je detailní pohled na sestavu.

Obr. 31 Detail upínání pro UNC 060



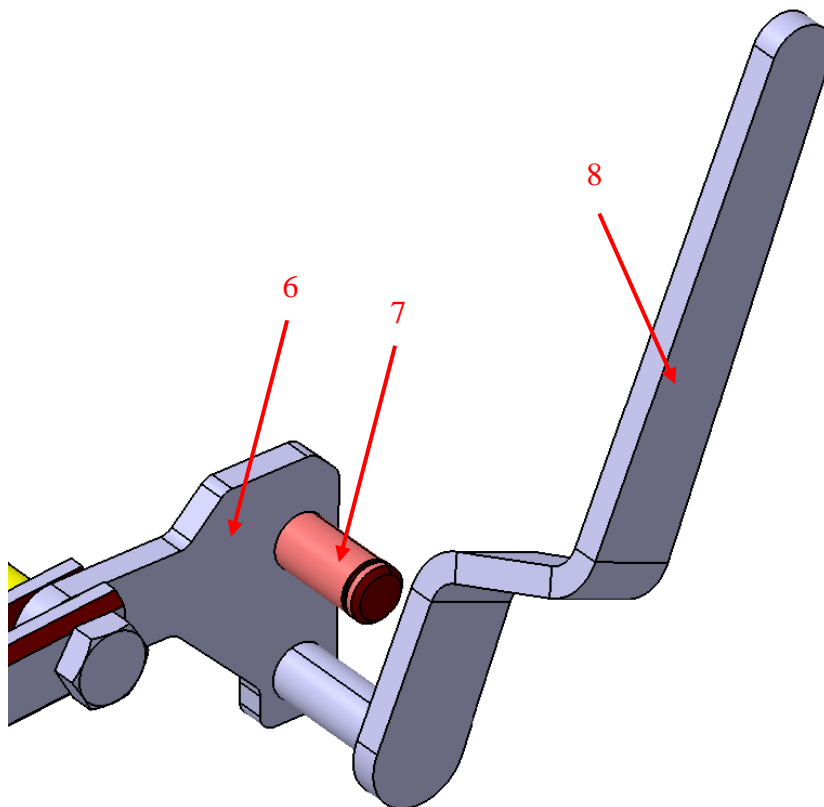
Zdroj: Autor

Na závitové tyči (3) je z obou stran našroubovaný třmen (2). Na jedné straně je třmen spojen pomocí lícovaného šroubu (8) s čepem (1). Na druhé straně je třmen spojen také pomocí lícovaného šroubu se svařencem páky (4). Závitová tyč mezi třmeny zajišťuje nastavení mechanismu dle potřeb a vyrovnává nepřesnosti výroby.

Čep (1) je z celé sestavy nejvíce namáhaná součást, která zajišťuje upnutí přidavného zařízení a proto je navržena z materiálu 14 220 dle ČSN 42 0002:1976. Tato ocel je určena pro kalení. Čep je zakalen a následně popuštěn. Kontrola čepu proběhla pomocí výpočtů uvedených v kapitole 3.3. Navržený čep z materiálu 14 220 dle ČSN 42 0002:1976 vyhovuje. Ostatní vyráběné součásti jsou z oceli 11 375 dle ČSN 42 0002:1976.

Svařenec páky (Obr. 32) se skládá z desky (6), na které je přivařen čep (7), který slouží jako otočný bod celé sestavy a z páky (8), kterou je sestava ovládaná. Otáčením páky kolem osy čepu (7) dochází k přímočarému pohybu čepu, který je uložen ve svařenci rychloupínače. Čep (7) je zajištěn pojistným kroužkem. Výkresová dokumentace je v Příloha B a kusovník je v Příloha C.

Obr. 32 Detail svařence páky pro UNC 060



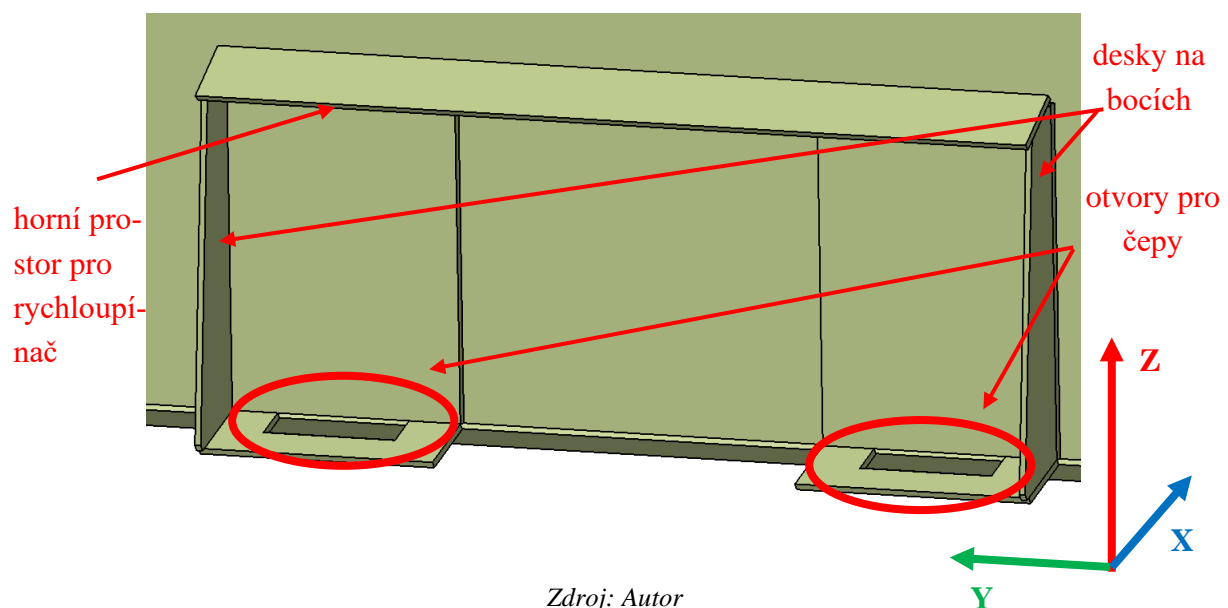
Zdroj: Autor

3.4.4. Konstrukce a modelování upínání Euro

Princip upínání přídavného zařízení Euro je znázorněný na Obr. 33. V horní části přídavného zařízení je příprava pro nasunutí rychloupínače. V dolní části přídavného zařízení jsou otvory, do kterých se zasune čep a tím se eliminuje pohyb ve směru osy X. Zároveň jsou na bocích přídavného zařízení navařené desky, o které se rychloupínač opře a tím je eliminován pohyb ve směru osy Y.

Při konstrukci se vycházelo z již fungujícího principu upínání. Materiály součástí byly volené stejně jako u rychloupínačů Euro. Nebylo tedy nutné provádět pevnostní výpočty.

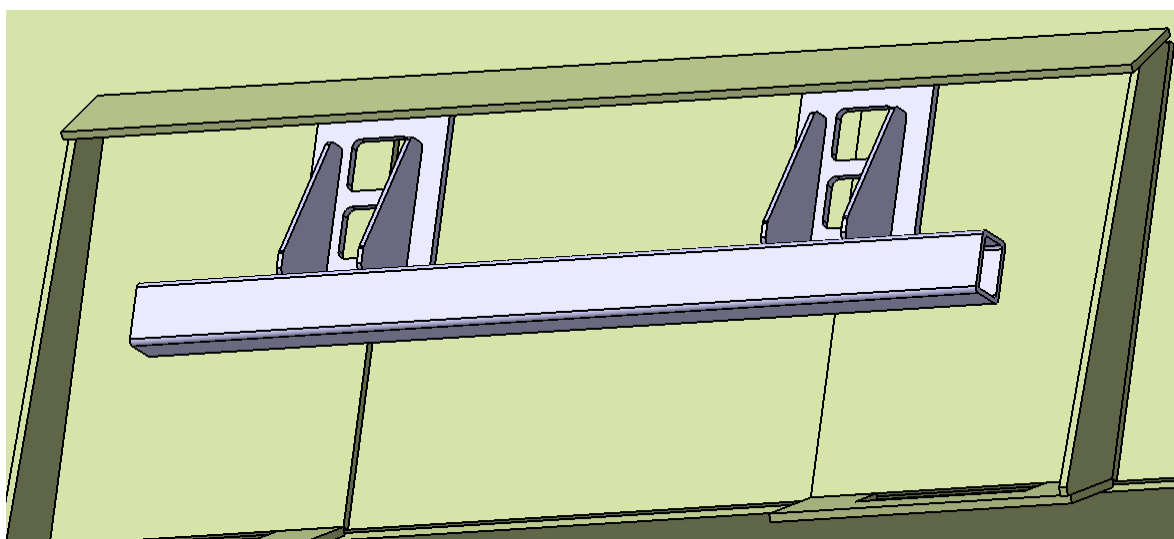
Obr. 33 Princip upínání Euro



Zdroj: Autor

Nejprve bylo navržnuto řešení pro horní uchycení. Dvě desky, které jsou součástí svařence, budou sloužit pro nasazení přídavného zařízení na rychloupínač. Viz Obr. 34.

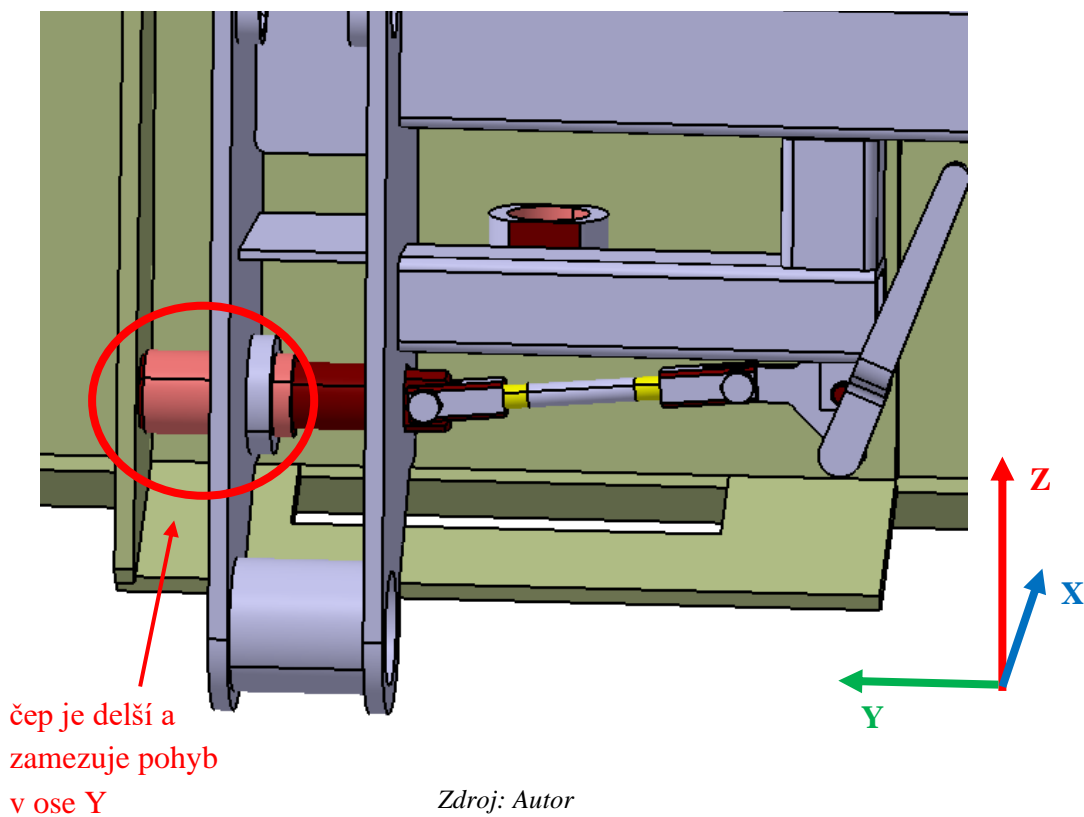
Obr. 34 Horní uchycení Euro



Zdroj: Autor

Pro zamezení pohybu do boků, tedy ve směru Y, se využilo upínání UNC 060, respektive čepů. Čepy mají délku takovou, aby se po zasunutí v rychloupínači dotýkaly bočních desek přidavného zařízení. To je zřejmé z Obr. 35.

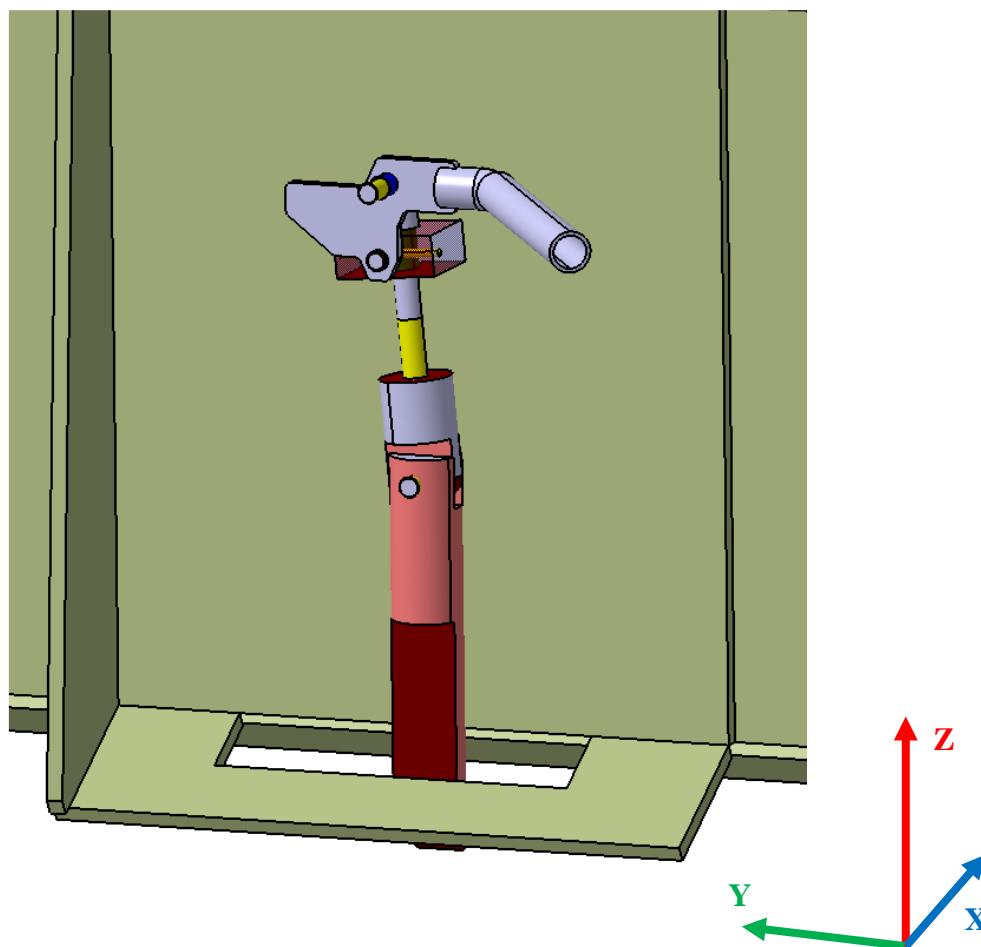
Obr. 35 Upínání Euro – směr Y



Zdroj: Autor

Zajištění pohybu směru X bylo provedeno čepem, který se vysouvá a zasouvá ve směru osy Z do otvoru, který je připravený na přídavném zařízení. Sestava je vidět na Obr. 36.

Obr. 36 Upínání euro – směr X

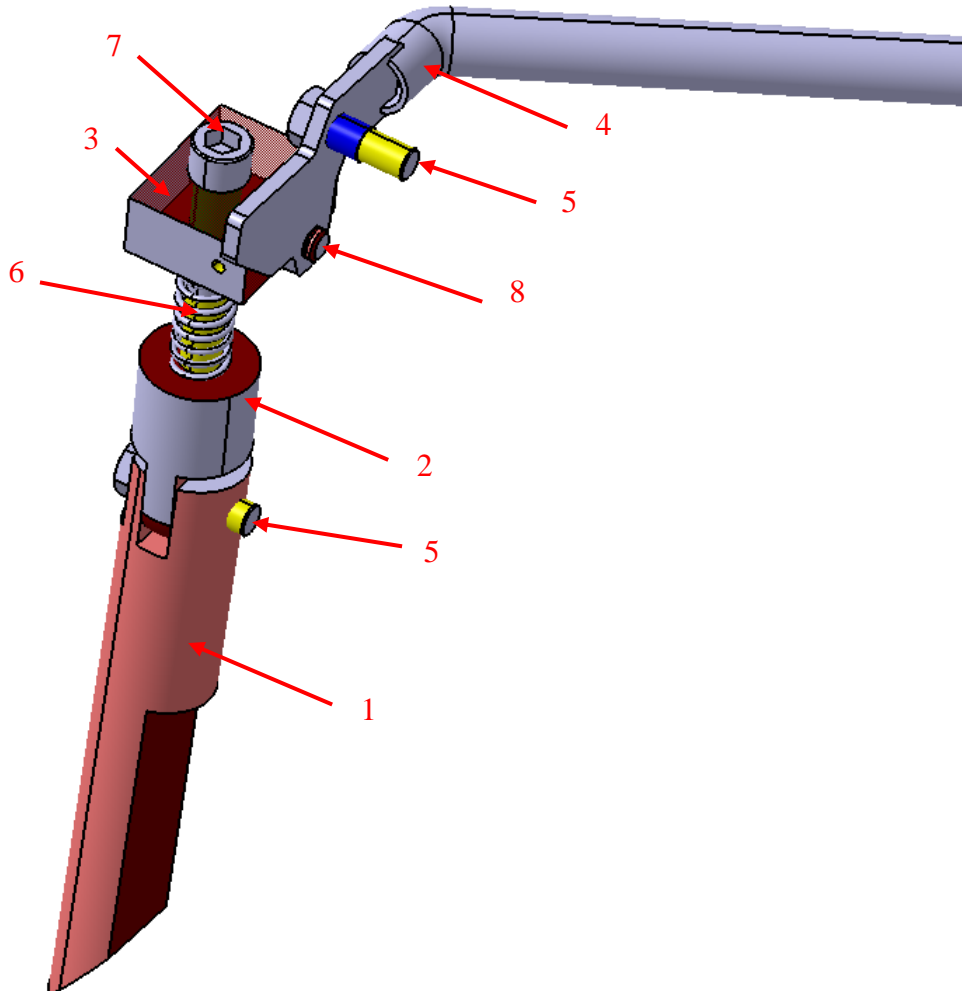


Zdroj: Autor

Detail sestavy pro zajištění v ose X je na z Obr. 37.

Čep (1), spojovací tyč (2), deska (3), svařenec páky (4), lícovaný šroub M10 (5), pružina (6), šroub M12x80 (7), čep (8).

Obr. 37 Detail upínání Euro – zajištění v ose X



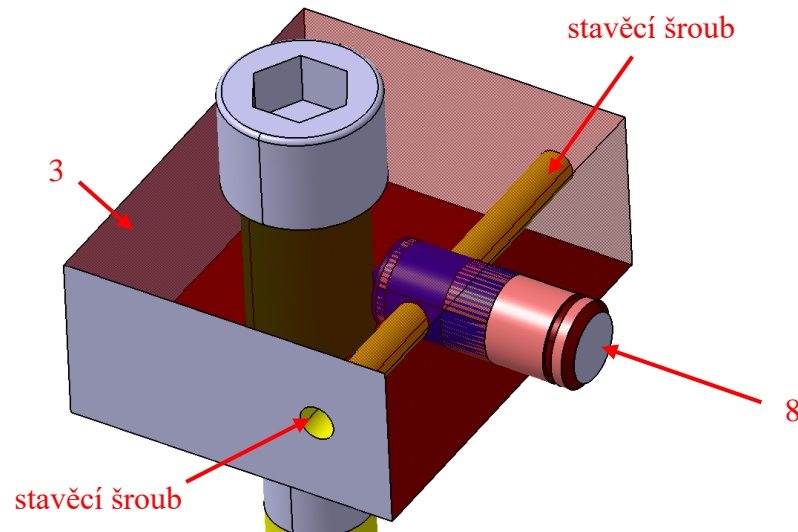
Zdroj: Autor

Čep (1) je navržen z materiálu 14 220 dle ČSN 42 0002:1976, kalený a popuštěný. Důvodem je fakt, že čep musí být otěru vzdorný, protože je v kontaktu s přídatným zařízením a při vysouvání nebo zasouvání dochází ke tření mezi těmito součástmi. Ostatní součásti jsou z oceli 11 375 dle ČSN 42 0002:1976.

Svařenec páky (4) se skládá z desky a trubky, která slouží jako madlo pro manipulaci.

Horní lícovaný šroub (5), který prochází svařencem páky (4) je bod, kolem kterého se při manipulaci pákou otočí deska. V desce (3) je čep (8), který je zajištěn stavěcími šrouby, viz Obr. 38. Deska svařence je nasazená na čepu (8). Skrz desku (3) prochází šroub, který je našroubovaný ve spojovací tyči (2). Spojovací tyč je pomocí lícovaného šroubu (5) spojena s čepem (1). Pružina (6) zde slouží zároveň jako rozpěrka a díky ní a šroubu (7) se může jednoduše nastavit výška zapuštění čepu (1). Výkresová dokumentace je v Příloha B a kusovník je v Příloha C.

Obr. 38 Čep v desce



Zdroj: Autor

3.4.5. Konstrukce a modelování svařence – rámu

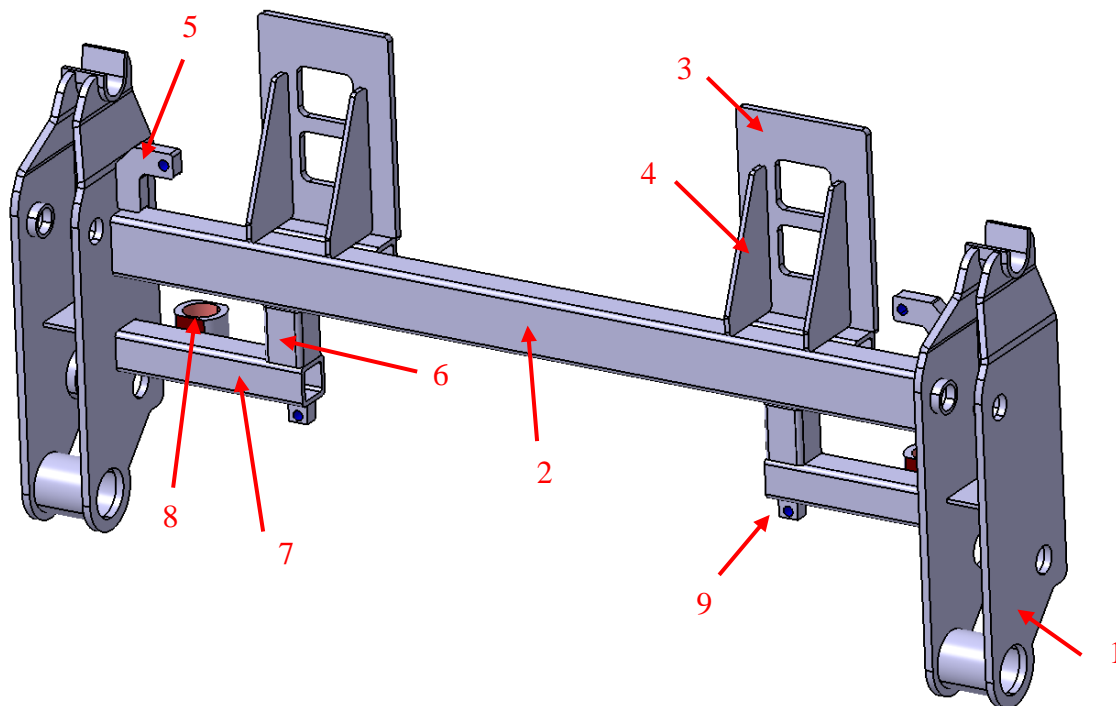
Rám rychloupínače slouží pro spojení levé a pravé části rychloupínače UNC 060, dále pro vytvoření míst uchycení přídatného zařízení Euro a uchycení sestav upínání UNC 060 a Euro.

Konstrukce rámu je znázorněna na Obr. 39 respektive na Obr. 40. Základem rámu jsou původní uzavřené obdélníkové profily rychloupínačů UNC 060 (1), které jsou upraveny. Jsou spojeny jeklem (2). Na jeklu (2) jsou navařeny jekly (10), desky (3), které slouží pro nasazení přídatného zařízení Euro. Desky jsou vyztuženy výtuhami (4). Na vnitřních stranách jsou navařeny úhelníky (5), ve kterých je vyvrtaný otvor s tolerancí H7. Otvory slouží pro lícované šrouby upínání Euro a jsou to otočné body. Na spodní části jeklu (2) z levé i pravé strany jsou navařené dva jekly (6), (7). Na jeklech (7) jsou navařené desky (9), ve kterých je vyvrtaný otvor s tolerancí H7. Otvory slouží pro čepy upínání UNC 060 a jsou to otočné body. V přední části jeklů (7) jsou navařené trubky (8), které mají vnitřní průměr obrobený na rozměr čepu upínání Euro, který se v trubce pohybuje mě směru Z.

Technologie výroby byla konzultovaná ve firmě Oskon s.r.o.

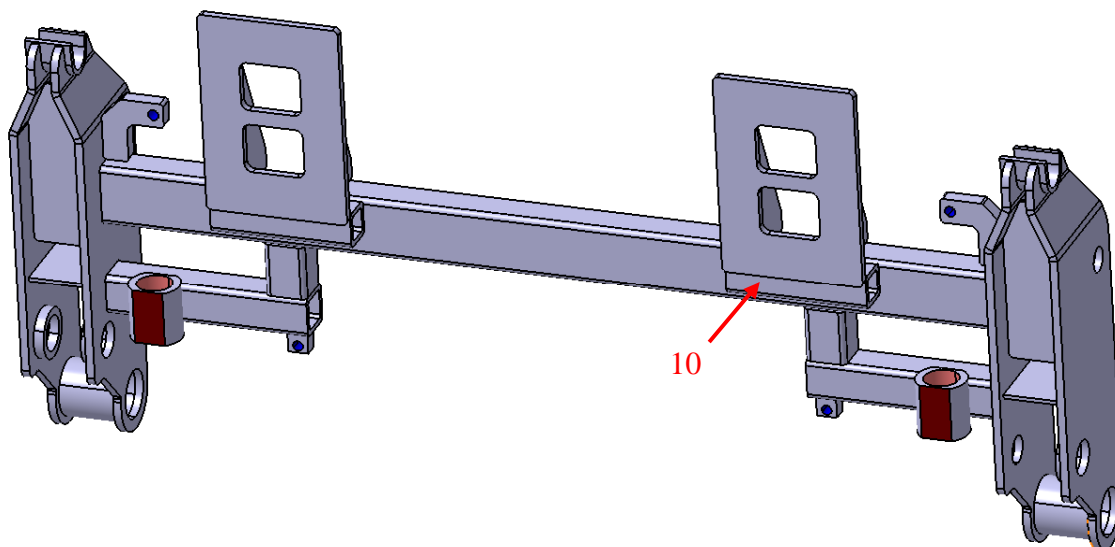
Jekly jsou z materiálu 11 375 dle ČSN 42 0002:1976 v rozměrech 60x40x5 (2), 35x35x3 (10) a 40x40x5 (6 a 7), výpalky jsou z materiálu 11 375 dle ČSN 42 0002:1976 a trubky z materiálu 11 353 dle ČSN 42 0002:1976. Výkresová dokumentace je v Příloha B a kusovník je v Příloha C.

Obr. 39 Rám – svařenec – pohled zezadu



Zdroj: Autor

Obr. 40 Rám – svařenec – pohled zepředu



Zdroj: Autor

3.5. Výroba rychloupínače

Po vytvoření výkresové dokumentace a kusovníků byl vytvořen soupis materiálu pro výrobu. V Příloha D jsou uvedeny objednávky materiálu. Objednány byly výpalky, spojovací materiál a hutní materiál (jekly, závitové tyče).

Otvory ve výpalcích jsou tolerovány tolerancí H7. Proto byly výpalky vypáleny s menšími otvory o přídavek na průměr vystružování. Tyto přídavky jsou uvedeny v Tab. 3. Na počátku se všechny tyto otvory vystružily výstružníkem.

Tab. 3 Přídavky na průměr vystružování

Přídavek mm/prům.					
do prům. 10 (mm)	prům. 10-18 (mm)	prům. 18-30 (mm)	prům. 30-50 (mm)	prům. 50-70 (mm)	70-150 (mm)
0,12-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35	0,40-0,50

Zdroj: [10]

Čepy a trubky vyráběla firma Oskon s.r.o., která si sama zajišťovala pořízení polotovarů pro tyto díly.

S pomocí firmy Oskon s.r.o., která se zabývá návrhem a výrobou svařovaných konstrukcí a obráběním, byl vyroben rám. Začalo se svařením jeklů (Obr. 41). Poté došlo k úpravě původních rychloupínačů UNC 060. Nejdřív byly odmontovány pohyblivé díly, aby zůstal pouze svařenec. Potom byly na svařenci provedeny nezbytné úpravy, které zachycuje Obr. 42.

Obr. 41 Výroba rámu – svařenec



nejdříve byly svařeny jekly

Zdroj: Autor

Obr. 42 Výroba rámu – úprava původního rychloupínače



úprava

Zdroj: Autor

Následně byly upravené rychloupínače přivařeny k jeklům. Nakonec se na vnitřní stranu přivařily úhelníky a na přední stranu jecku trubky. Finální verze svařence rámu je na Obr. 41.

Následovalo odzkoušení samostatného rámu, zda správně dosedá na přídavné zařízení. K dispozici byla lopata Euro a lopata UNC 060. Rám seděl v přídavných zařízeních správně, Na Obr. 43 je zobrazen rám vsazený do lopaty Euro.

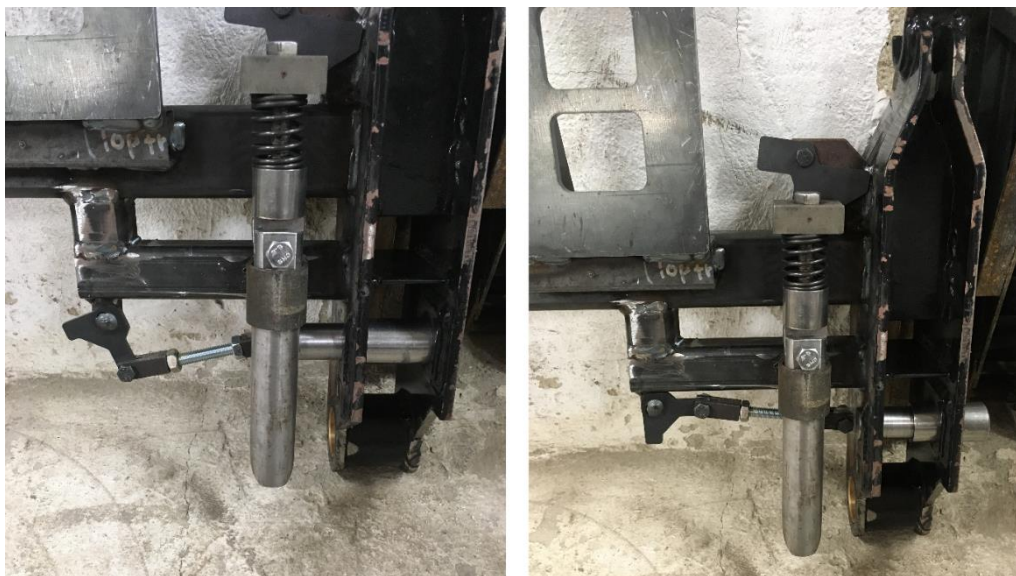
Obr. 43 Rám vsazený do lopaty Euro



Zdroj: Autor

Začalo se s montáží upínání UNC 060 a upínání Euro. Na Obr. 44 je namontované upínání UNC 060, vlevo zasunutý čep v ose Y a vpravo vysunutý čep.

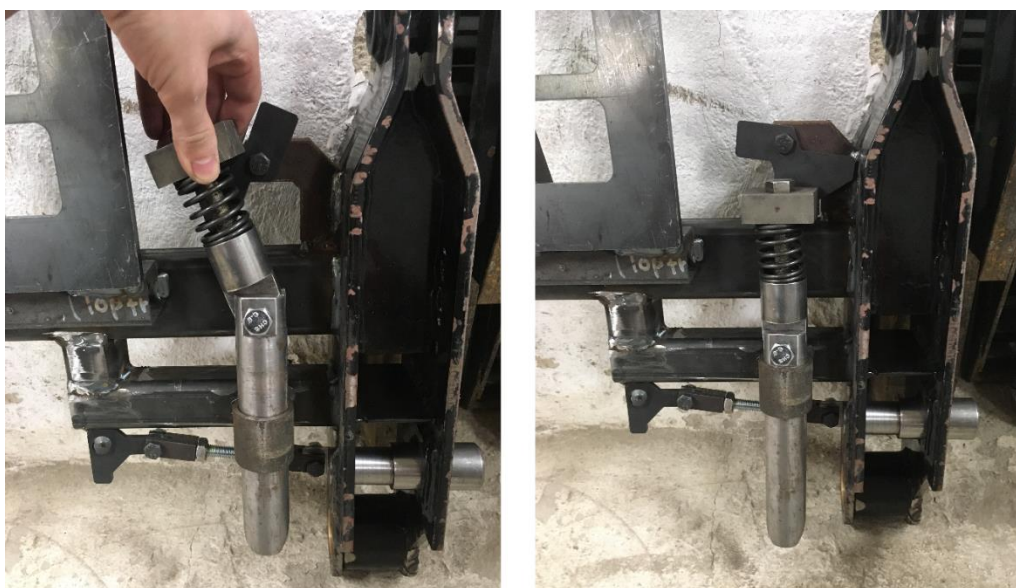
Obr. 44 Upínání UNC 060, vlevo zasunutý čep a vpravo vysunutý čep



Zdroj: Autor

Na Obr. 45 je vidět namontované upínání Euro. Vlevo je vysunutý čep v ose Z a vpravo zasunutý.

Obr. 45 Upínání Euro, vlevo vysunutý čep a vpravo zasunutý

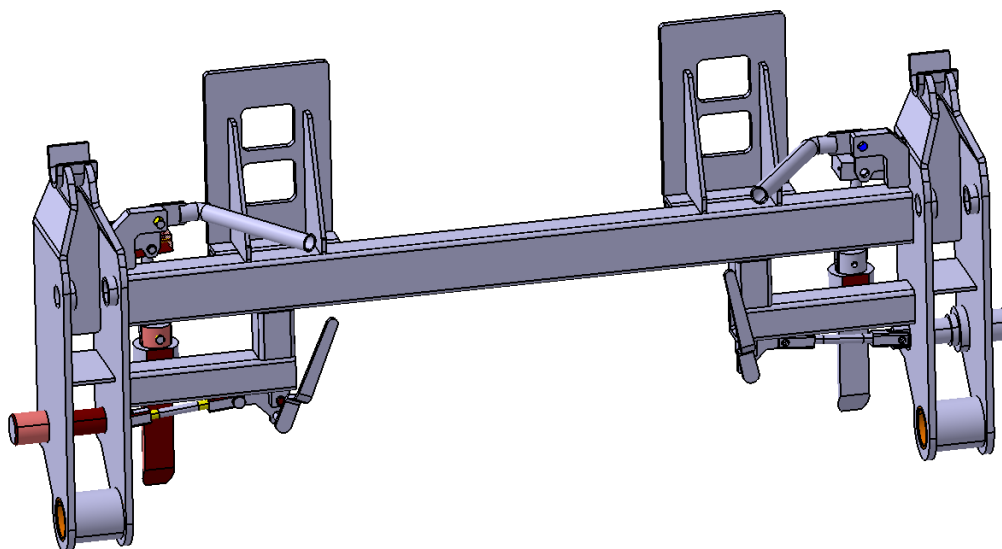


Zdroj: Autor

4. Výsledky

Na Obr. 46 je finální model rychloupínače zezadu.

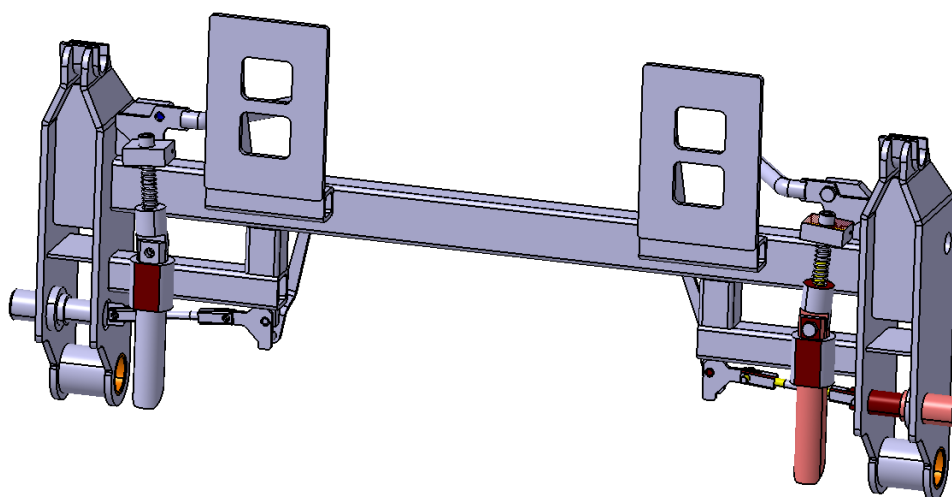
Obr. 46 Finální verze rychloupínače – pohled zezadu



Zdroj: Autor

Obr. 47 ukazuje rychloupínač zepředu. Model je uložen v Příloha A.

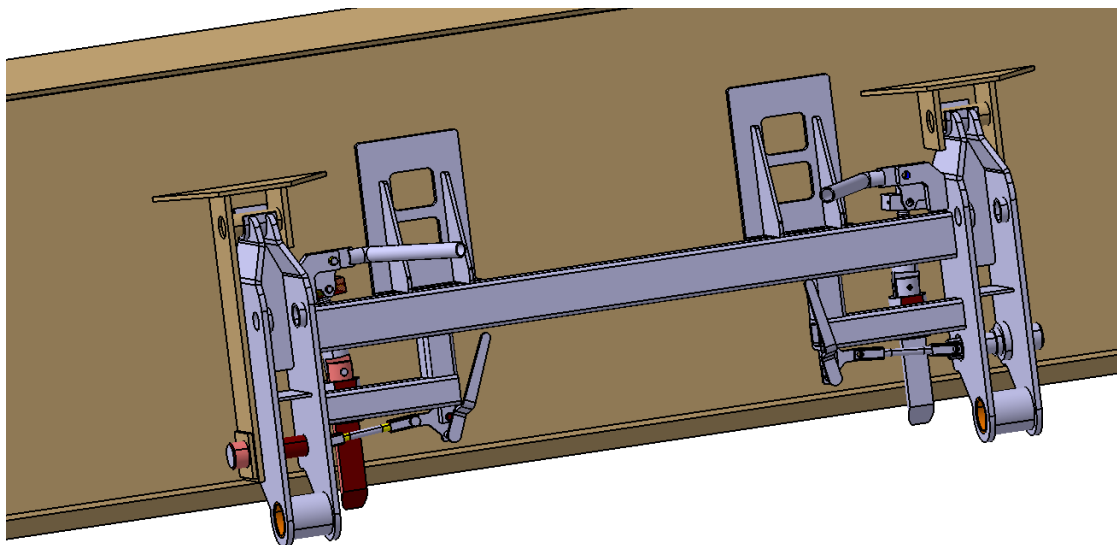
Obr. 47 Finální verze rychloupínače – pohled zepředu



Zdroj: Autor

Na Obr. 48 je zobrazen rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060.

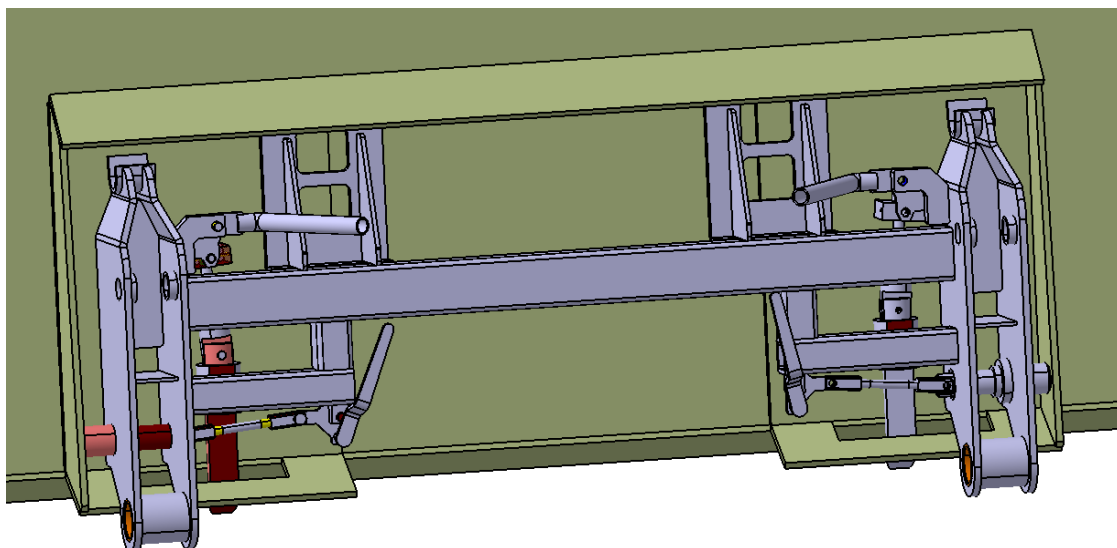
Obr. 48 Rychloupínač s lopatou UNC 060



Zdroj: Autor

Na Obr. 49 je zobrazen rychloupínač s upnutou lopatou Euro.

Obr. 49 Rychloupínač s lopatou Euro



Zdroj: Autor

Na Obr. 50 je zobrazen vyrobený rychloupínač.

Obr. 50 Vyrobený rychloupínač



Zdroj: Autor

4.1. Testování rychloupínače na nakladači UNC 060

Testování proběhlo na nakladači UNC 060 a trvalo jeden den. Nejprve se rychloupínač namontoval na výložník nakladače, viz Obr. 51.

Obr. 51 Rychloupínač na výložníku



Zdroj: Autor

Nejdřív se upnula lopata UNC 060. Upnutí proběhlo bez obtíží. Následovalo testování v pracovním procesu. Během jedné hodiny se opakoval 30x proces nabrání materiálu a vysypání. Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060 zobrazují Obr. 52, Obr. 53, Obr. 54 a Obr. 55.

Obr. 52 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060



Zdroj: Autor

Obr. 53 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060



Zdroj: Autor

Obr. 54 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060 a nabírání materiálu



Zdroj: Autor

Obr. 55 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060 s naloženým materiálom



Zdroj: Autor

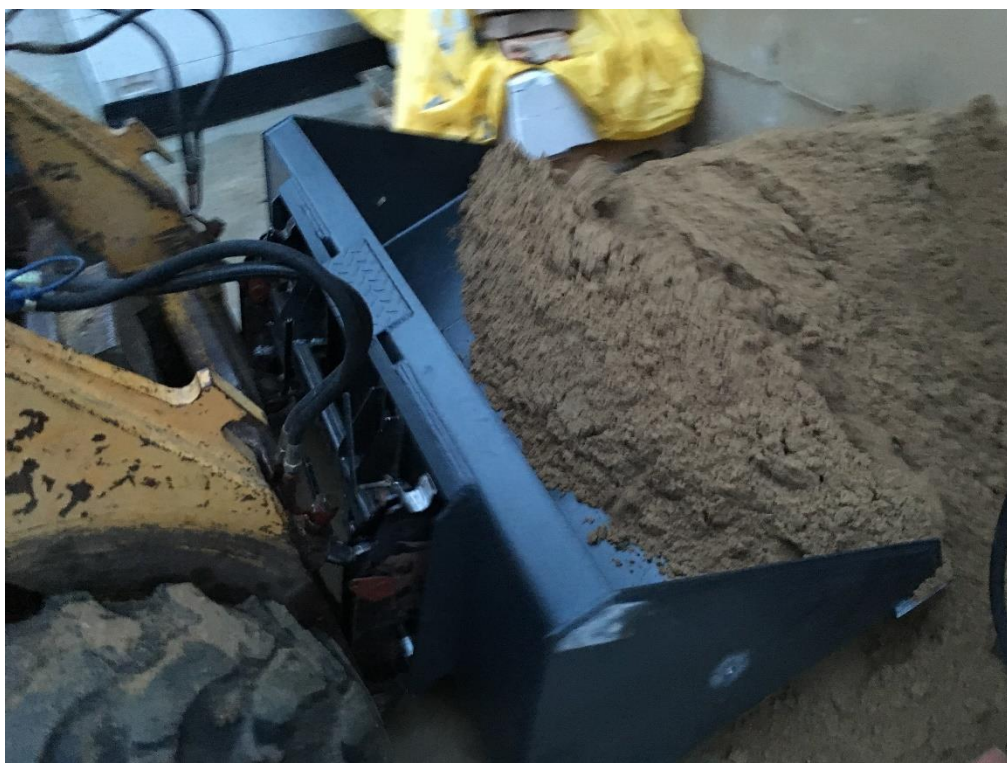
Stejným způsobem se poté postupovalo s upnutím lopaty Euro. Rychloupínač s upnutou lopatou Euro zobrazují Obr. 56, Obr. 57 a Obr. 58.

Obr. 56 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro



Zdroj: Autor

Obr. 57 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro – nabírání materiálu



Zdroj: Autor

Obr. 58 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro



Zdroj: Autor

Po testování proběhla vizuální kontrola rychloupínače a nebylo nalezeno žádné poškození nebo deformace.

4.2. Vyhodnocení a kalkulace nákladů

Porovnání upínání mezi novým rychloupínačem a systémem s adaptérem

Toto nové konstrukční řešení rychloupínače by mělo sloužit zejména tam, kde uživatel potřebuje střídat na zhruba stejně dlouhý časový úsek přídavné zařízení UNC 060 a Euro. Na podkladě tohoto předpokladu byly odhadem sestaveny časové cykly výměny přídavných zařízení. Oba cykly vždy začínají upnutím přídavného zařízení UNC 060, následuje odepnutí, poté upnutí přídavného zařízení Euro a končí odepnutím přídavného zařízení Euro. První cyklus je pro nové řešení rychloupínače. Druhý cyklus je pro řešení, kdy se využívá původní rychloupínač UNC 060 a pro upnutí Euro se využije adaptéru, který se nejprve namontuje na rychloupínač UNC 060 a poté může upnout přídavné zařízení Euro. Adaptér prodává firma Bagrové lopaty s.r.o. V Tab. 4 jsou vidět časy.

Tab. 4 Porovnání cyklů upínání

čas (sekundy)	Nový rychloupínač	Adaptér
upnutí přídavného zařízení UNC 060	100	100
odepnutí přídavného zařízení UNC 060	80	80
namontování adaptéru	0	120
upnutí přídavné zařízení Euro	90	90
odepnutí přídavné zařízení Euro	80	80
odmontování adaptéru	0	100
celkový čas cyklu	350	570

Zdroj: Autor

Z tabulky je zřejmé, že použití adaptéru je z časového hlediska o 220 vteřin delší. Pokud bychom předpokládali, že za směnu bude potřeba tento cyklus opakovat 10x, tak při použití nového rychloupínače by se ušetřilo 2200 vteřin, což je přibližně 35,5 minuty.

Kalkulace nákladů

Byla provedena kalkulace nákladů na výrobu jednoho kusu rychloupínače. Vycházelo se z objednávek polotovarů, které jsou uvedeny v Příloha D a zbytek s pomocí firmy Oskon s.r.o. V Tab. 5 jsou uvedeny ceny bez DPH za jednotlivé položky.

Tab. 5 Kalkulace nákladů na výrobu jednoho kusu rychloupínače

položka	cena
hutní materiál	816,15 Kč
výpalky	1 899,70 Kč
spojovací materiál	476,01 Kč
polotovary + výroba boků svařence	6 000,00 Kč
výroba svařence rámu	4 800,00 Kč
polotovary + výroba čepů	5 000,00 Kč
lakování	1 000,00 Kč
montáž	2 400,00 Kč
celkem	22 391,86 Kč

Zdroj: Autor

Z tabulky je zřejmé, že náklady na výrobu jednoho kusu rychloupínače jsou Kč 22 391,86,- bez DPH.

5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout konstrukční řešení rychloupínacího mechanismu přídatných zařízení pro smykem řízený nakladač UNC 060.

Nejprve byly nashromážděny vstupní údaje a data, následně byl vytvořen koncept nového konstrukčního řešení rychloupínače, který vypadal následovně:

- rychloupínač bude sloužit pro nakladač UNC 060
- rychloupínač bude částečně vycházet z původního rychloupínače
- rychloupínač bude tvořit jeden celek oproti původnímu samostatnému řešení levé a pravé strany
- rychloupínač bude schopný upnout přídatné zařízení určené pro UNC 060 a zároveň přídatné zařízení určené pro Euro upínání
- pro upínání přídatného zařízení UNC 060 bude proveden kontrolní pevnostní výpočet upínacího čepu přídatného zařízení.

Byl proveden kontrolní pevnostní výpočet čepu. Nejdříve se sestava těles (lopata a rychloupínač) uvolnila a zjistily se reakce v jednotlivých vazbách. Čep byl navržen z materiálu 14 220 dle ČSN 42 0002:1976, kalen a popuštěn a na základě toho bylo určeno dovolené napětí ve stříhu. Bylo vypočítáno skutečné napětí ve stříhu, kde zatěžující síla byla výslednice reakcí X a Y v místě čepu. Z výsledků vyšlo, že navržený materiál čepu vyhovuje.

Následně probíhalo konstruování rychloupínače a jeho okolí, což byly lopaty UNC 060 a Euro v prostředí CAD. Pro modelování byl využit software Catia V5. Nejprve bylo vymodelováno okolí a původní rychloupínač UNC 060, protože ten byl základem pro další postup. Konstrukce upínání UNC 060, upínání Euro a rámu byla prováděna současně. Technologie výroby, konkrétně svařování rámu byla pravidelně konzultována s firmou Oskon s.r.o., která se poté na výrobě aktivně podílela. Po vytvoření a odsouhlasení 3D modelu s firmou byla vytvořena výkresová dokumentace a kusovníky.

Potom se začalo s výrobou rychloupínače. Polotovary čepů si zajišťovala firma Oskon s.r.o. sama, zbylé polotovary byly objednány na základě kusovníků. Nejprve byl vyroben svařenec rámu. Ten se odzkoušel v přídatných zařízeních a potom se na rám namontovalo upínání UNC 060 a Euro.

Následující fází procesu bylo testování – ověřování konstrukce rychloupínače na nakladači UNC 060. Po nasazení rychloupínače na výložník nakladače se nejprve upnula lopata UNC 060 a v intervalu jedné hodiny se 30x opakoval proces naložení a vysypání materiálu. Stejným

způsobem se postupovalo i u lopaty Euro. Po testování proběhlo zhodnocení rychloupínače a nebylo nalezeno žádné poškození nebo deformace.

V poslední fázi bylo vypracováno porovnání použití mezi novým konstrukčním řešením rychloupínače a systému s adaptérem. A také byla provedena kalkulace nákladů.

Všechny uvedené cíle se podařilo splnit a nové konstrukční řešení bylo efektivnější z časového hlediska.

Před začátkem sériové výroby by bylo nezbytné, aby byl rychloupínač testován v dalších podmínkách a podlehl zátěžovým testům. Dále by bylo nutné svary zkontrolovat nejen vizuálně, ale také například pomocí penetrační (kapilární) zkoušky pro zjištění povrchových vad nebo prozářením (příp. ultrazvukem) pro zjištění vnitřních vad.

6. Seznam použitých zdrojů

- [1] JERÁBEK, Karel et al. Stroje pro zemní práce silniční stroje. Ostrava: Katedra hornických strojů, VŠB - TU Ostrava, 1996. ISBN 80-7078-389-3.
- [2] Bauma 2016: Smykem řízené nakladače. Bagry.cz - vše o stavebních strojích pro zemní práce [online]. 2016 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: http://bagry.cz/cze/clanky/vystavy/bauma_2016_smykem_rizene_nakladace
- [3] HÁJEK, Ondřej. Historie nesmrtelného smykem řízeného nakladače UNC 060. Bagry.cz - vše o stavebních strojích pro zemní práce [online]. 2007 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: http://bagry.cz/cze/clanky/veterani/historie_nesmrtelneho_smykem_rizeneho_nakladace_unc_060. ISSN 1801-0768.
- [4] UNC-060 - Návod na obsluhu a údržbu. Detva: Závody těžkého strojárstva, 1985.
- [5] SNAP, s.r.o., čelné nakladače, náhradné diely a prídavné zariadenia [online]. Krupina [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <http://www.snap.sk>
- [6] Bagry.cz - vše o stavebních strojích pro zemní práce [online]. [cit. 2019-12-29]. ISSN 1801-0768. Dostupné z: <https://bagry.cz/>
- [7] Bolzano | Přehled vlastností oceli 16MnCr5. *Bolzano* [online]. Kladno [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <https://bbolzano.cz/cz/technicka-podpora/technicka-prirucka/tycove-oceli-uhlikove-konstrukcni-a-legovane/oceli-k-cementovani-podle-en-10084/prehled-vlastnosti-oceli-16mncr5>
- [8] ZACHARIÁŠ, Ladislav. Části strojů: učební texty; pro posluchače ČZU v Praze. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2005. ISBN 80-213-1342-0.
- [9] ČSN 27 8036 (ISO 7546-1983). *Stroje pro zemní práce a rýpadla: Nakládací lopaty. Jmenovitý objem*. Praha: Úřad pro normalizaci a měření, 1985.
- [10] Tabulka doporučených řezných podmínek. Výstružníky CANAVA démanty mezi nástroji [online]. Neveklov: Canava [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.canava.cz/strojni-vystruzniky/doprocene-rezne-podminky/>
- [11] MRŇÁK, Ladislav a Alexander DRDLA. Mechanika: Pružnost a pevnost pro SPŠ strojnické. 3. opravené vydání. Praha: SNTL, 1981.

7. Seznam obrázků

Obr. 1 Bobcat S450	3
Obr. 2 Alpin M49	3
Obr. 3 Cams Macchine 865	4
Obr. 4 Caterpillar 226D	4
Obr. 5 Smykem řízený nakladač UNC 060	6
Obr. 6 Souřadný systém nakladače	7
Obr. 7 Lopata základní vlevo a lopata zubová vpravo	7
Obr. 8 Paletizační vidle	8
Obr. 9 UNC 060 – rychloupínače na výložníku	8
Obr. 10 Detail rychloupínače na výložníku	9
Obr. 11 Rychloupínač UNC 060	10
Obr. 12 Rychloupínač UNC 060 na lopatě	10
Obr. 13 Lopata UNC 060	10
Obr. 14 Lopata s upínáním Euro	11
Obr. 15 Rychloupínač UNC 060 - umístění spodního čepu	14
Obr. 16 Soustava těles	15
Obr. 17 Průřez jmenovitého objemu lopaty	16
Obr. 18 Působení zdvihací síly - pohled zepředu	16
Obr. 19 Vazby a reakce soustavy	17
Obr. 20 Uvolnění – těleso 1	18
Obr. 21 Uvolnění – těleso 2	19
Obr. 22 Namáhání čepu	21
Obr. 23 Průřez, kde je čep namáhán na stříh	21

Obr. 24 Lopata UNC 060 ve 3D	24
Obr. 25 Lopata Euro ve 3D	24
Obr. 26 Porovnání rychloupínače – realita a model	25
Obr. 27 Kolize s lopatou EURO.....	26
Obr. 28 Vyřešení kolize s lopatou EURO	26
Obr. 29 Svařenec rychloupínače umístěný na přídavném zařízení	27
Obr. 30 Sestava upínání pro UNC 060.....	28
Obr. 31 Detail upínání pro UNC 060	28
Obr. 32 Detail svařence páky pro UNC 060	29
Obr. 33 Princip upínání Euro	30
Obr. 34 Horní uchycení Euro	31
Obr. 35 Upínání Euro – směr Y	31
Obr. 36 Upínání euro – směr X	32
Obr. 37 Detail upínání Euro – zajištění v ose X.....	33
Obr. 38 Čep v desce	34
Obr. 39 Rám – svařenec – pohled zezadu	35
Obr. 40 Rám – svařenec – pohled zepředu.....	35
Obr. 41 Výroba rámu – svařenec	37
Obr. 42 Výroba rámu – úprava původního rychloupínače.....	37
Obr. 43 Rám vsazený do lopaty Euro	38
Obr. 44 Upínání UNC 060, vlevo zasunutý čep a vpravo vysunutý čep.....	39
Obr. 45 Upínání Euro, vlevo vysunutý čep a vpravo zasunutý	39
Obr. 46 Finální verze rychloupínače – pohled zezadu	40
Obr. 47 Finální verze rychloupínače – pohled zepředu	40

Obr. 48 Rychloupínač s lopatou UNC 060	41
Obr. 49 Rychloupínač s lopatou Euro	41
Obr. 50 Vyrobený rychloupínač.....	42
Obr. 51 Rychloupínač na výložníku.....	42
Obr. 52 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060	43
Obr. 53 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060	44
Obr. 54 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060 a nabírání materiálu	44
Obr. 55 Rychloupínač s upnutou lopatou UNC 060 s naloženým materiálem	45
Obr. 56 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro	46
Obr. 57 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro – nabírání materiálu.....	46
Obr. 58 Rychloupínač s upnutou lopatou Euro	47

8. Seznam příloh

1. Příloha A – 3D model (na přiloženém CD)
2. Příloha B – Výkresová dokumentace
3. Příloha C – kusovníky
4. Příloha D – objednávky

9. Seznam tabulek

Tab. 1 Parametry UNC 060.....	6
Tab. 2 Přiřazené barvy obrábění ve 3D.....	23
Tab. 3 Přídavky na průměr vystružování	36
Tab. 4 Porovnání cyklů upínání	48
Tab. 5 Kalkulace nákladů na výrobu jednoho kusu rychloupínače.....	49

10. Seznam vzorců

- (I) $i = 3 * (n - 1) - (2 * r) - (1 * o)$
- (II) $\Sigma Fx: R_{Bx} + R_c * \cos\alpha = 0$
- (III) $\Sigma Fy: R_{By} + R_c * \sin\alpha - F = 0$
- (IV) $\Sigma M_B: -F * a + R_c * b = 0$
- (V) $R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2}$
- (VI) $\Sigma Fx: R_{Ax} - R_{Bx} - R_c * \cos\alpha + R_H * \cos\beta = 0$
- (VII) $\Sigma Fy: R_{Ay} - R_{By} - R_c * \sin\alpha + R_H * \sin\beta = 0$
- (VIII) $\Sigma M_A: -R_{Bx} * c - R_{By} * d + R_H * e - R_c * f = 0$
- (IX) $p = \frac{F_H}{S}$
- (X) $\tau_{Ds} = 0,6 * \sigma_{Dt}$
- (XI) $\tau_s = \frac{R_b}{S} = \frac{R_b}{\frac{\pi * d_c^2}{4}}$
- (XII) $p \leq p_d$

Příloha B: Výkresová dokumentace

H G F E D C B A

(1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)

4

4

3

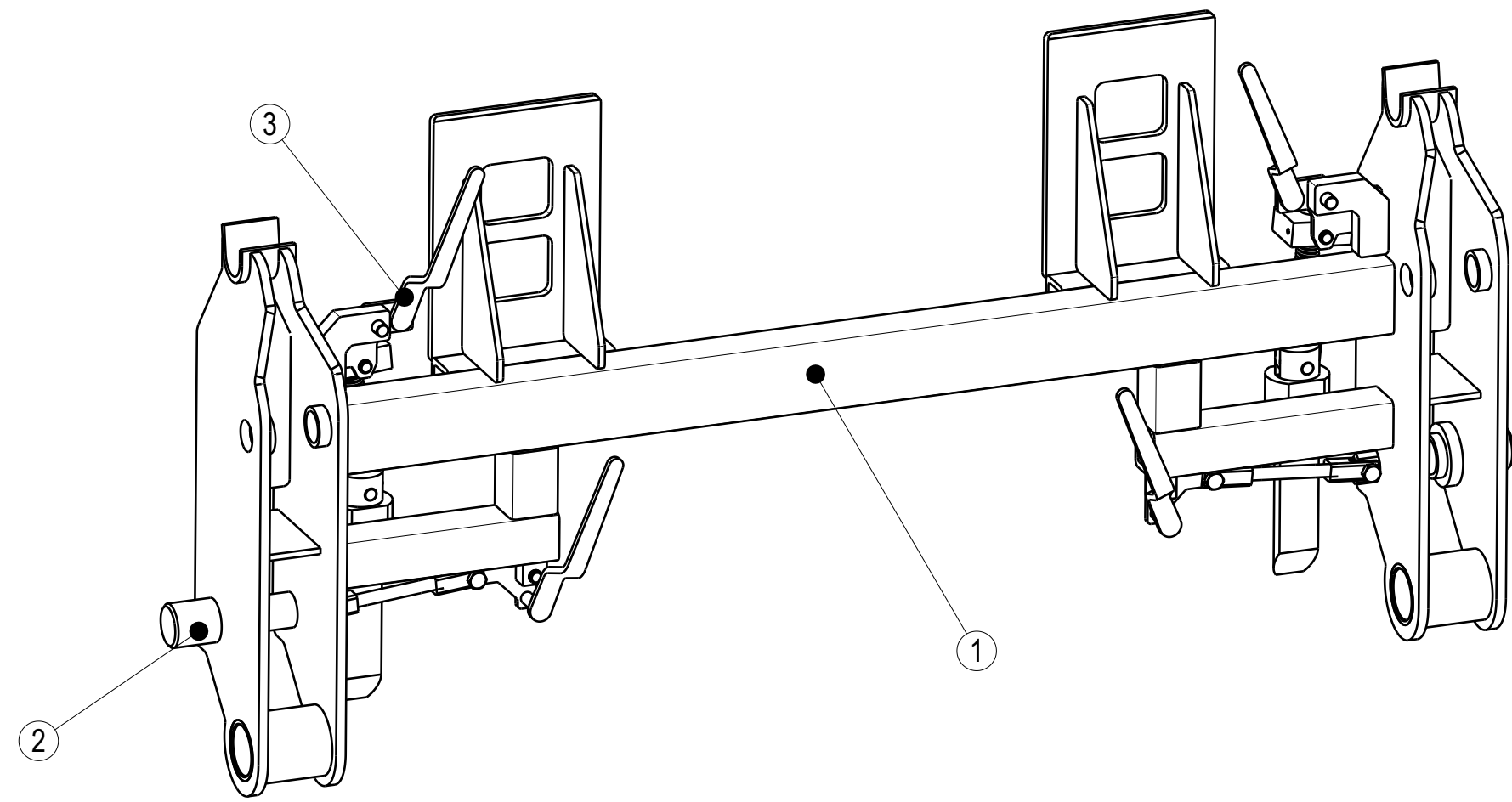
3

2

2

1

1

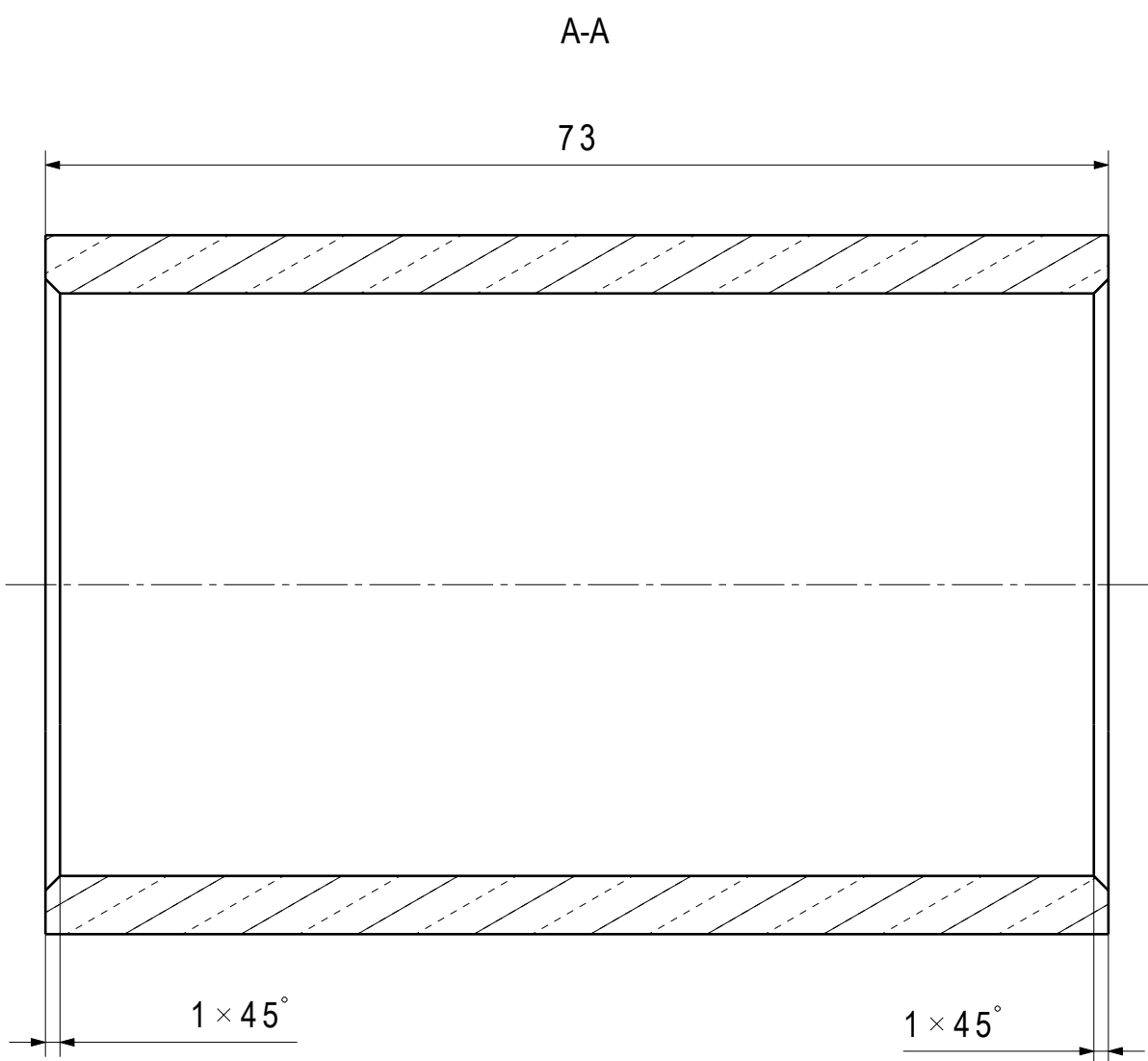
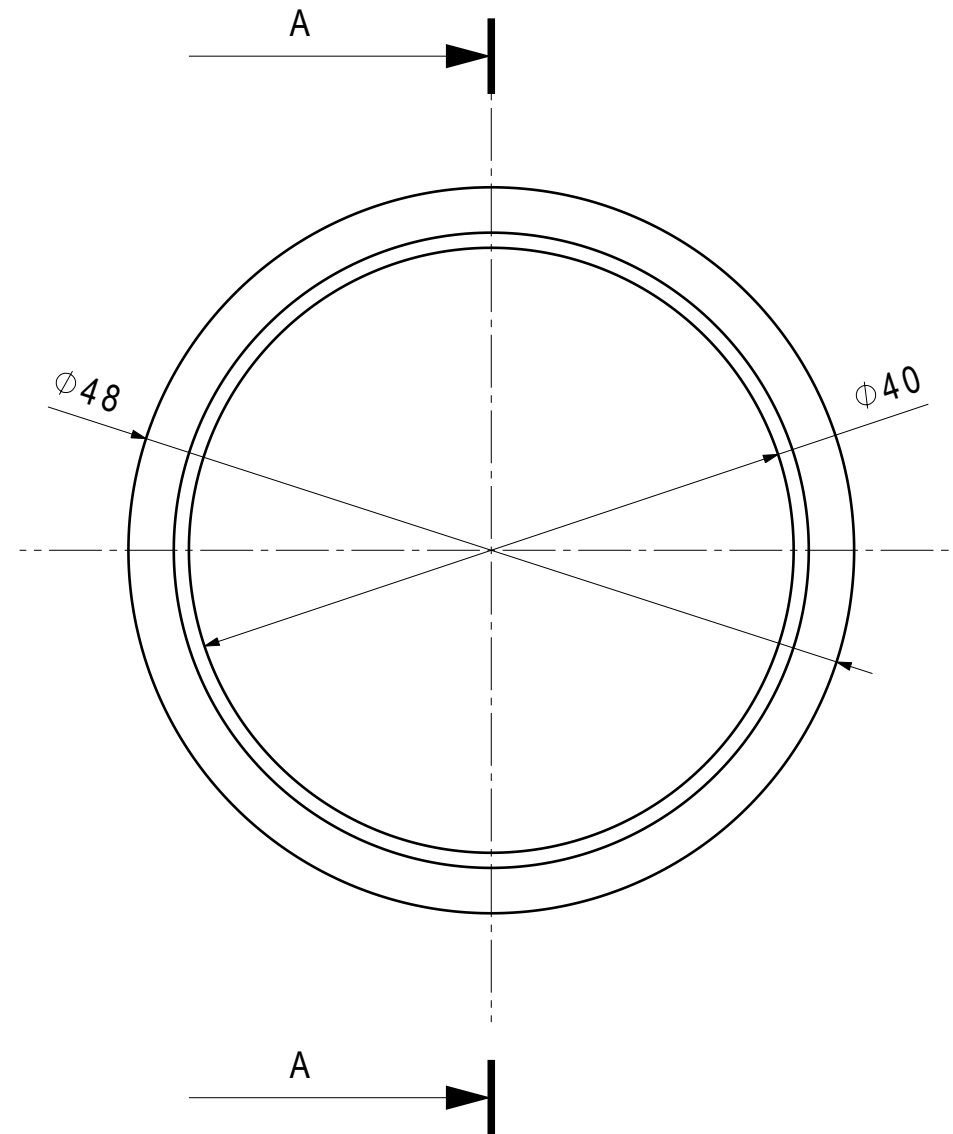


LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT KALENÉ - 58-62 HRC HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm			
KRESLIL	DATUM	NÁZEV VÝKRESU	
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019	RYCHLOUPÍNAČ	
KONTROLOVAL	DATUM	FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019	A3	0-00-000
MATERIÁL	POLOTOVAR	MĚŘÍTKO	VÁHA(kg)
SESTAVA	SESTAVA	1:5	37
		LIST	1/1

H G B A

H G F E D C B A

3,2 / (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY $\pm 0,2$

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ $\pm 0,02$

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY $\pm 0,2$

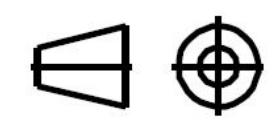
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY $\pm 0,1$

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT ~~RAL 9005~~ / ČERNIT
 KALENÉ ~~58-62 HRG~~
 HLoubKA VRSTVY ~~0,8 mm~~



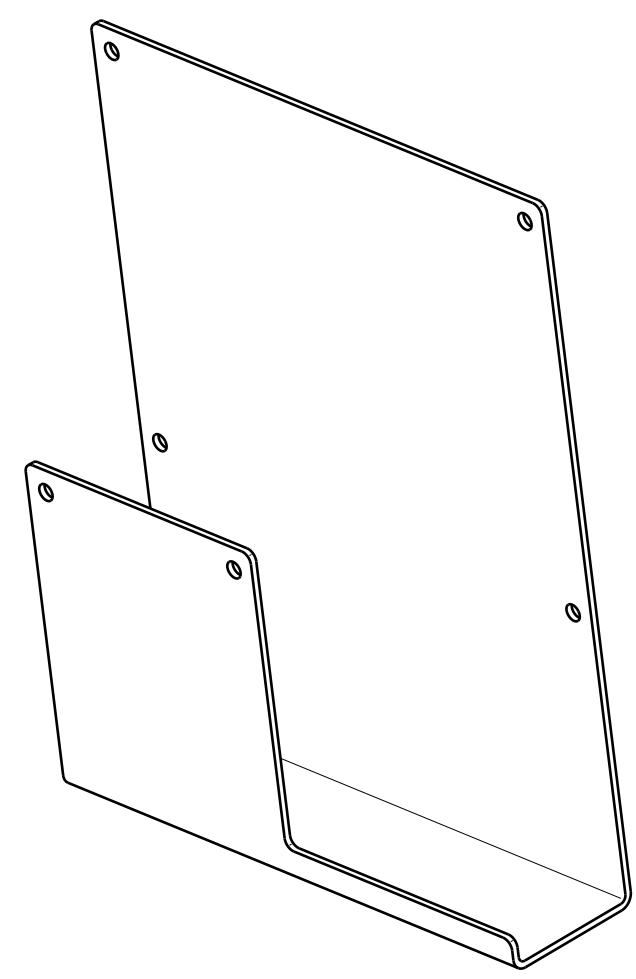
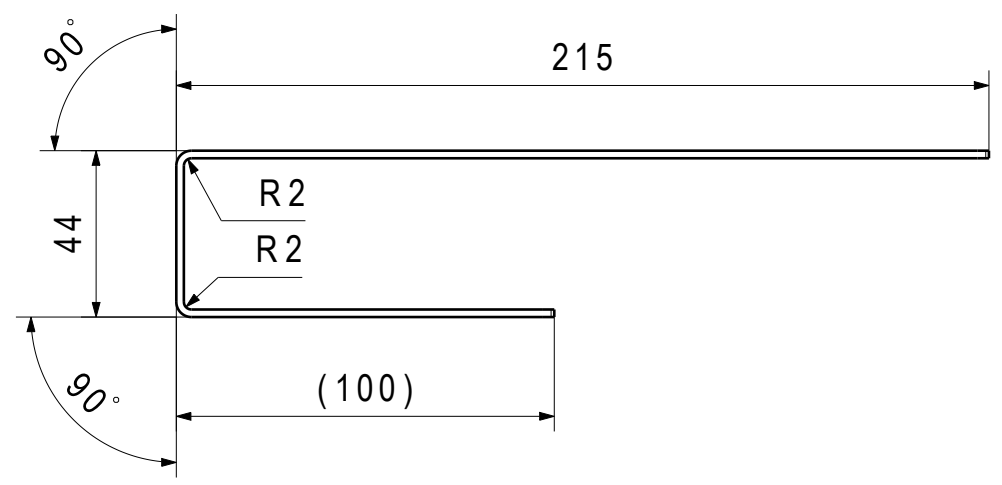
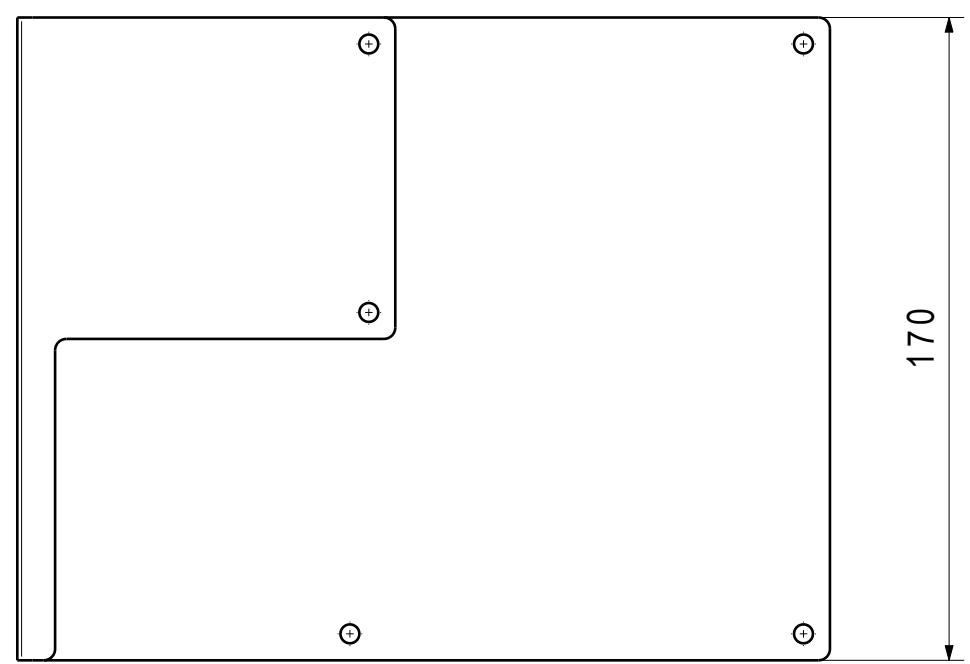
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL EN CC483K	POLOTOVAR 56x44 L75

NÁZEV VÝKRESU RYCHLOUPÍNAČ POUZDRO		FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 0-00-001	REV X
MĚŘÍTKO 2:1	VÁHA(kg) 0,356	LIST 1/1		

H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



1x KRESLENO
1x ZRCADLOVĚ

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

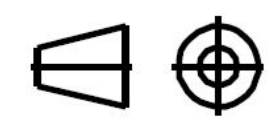
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HĚLBKA VRSTVY - 0,8 mm



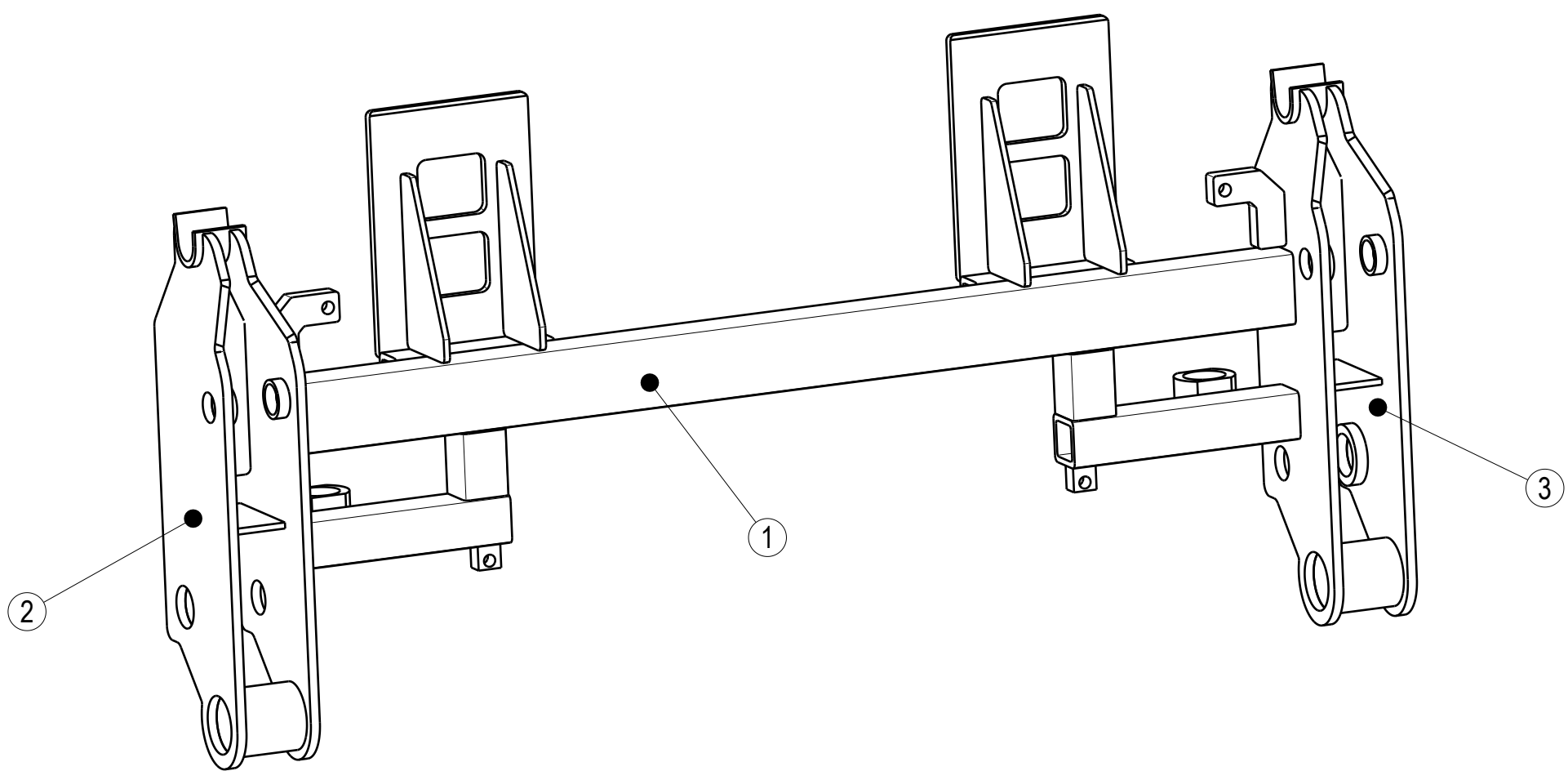
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 11 375	POLOTOVAR 352,5x170x2

NÁZEV VÝKRESU RYCHLOUPÍNAČ KRYT			
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 0-00-002	REV X	
MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,82	LIST 1/1	

H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

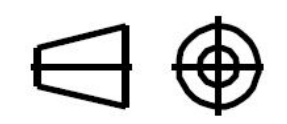
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENĚ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm

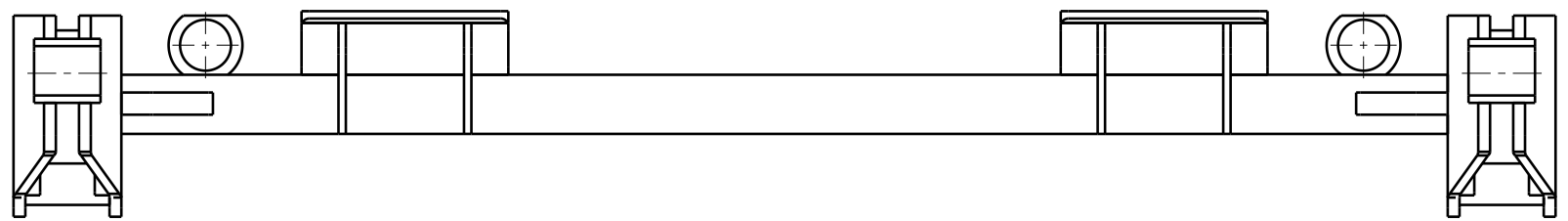
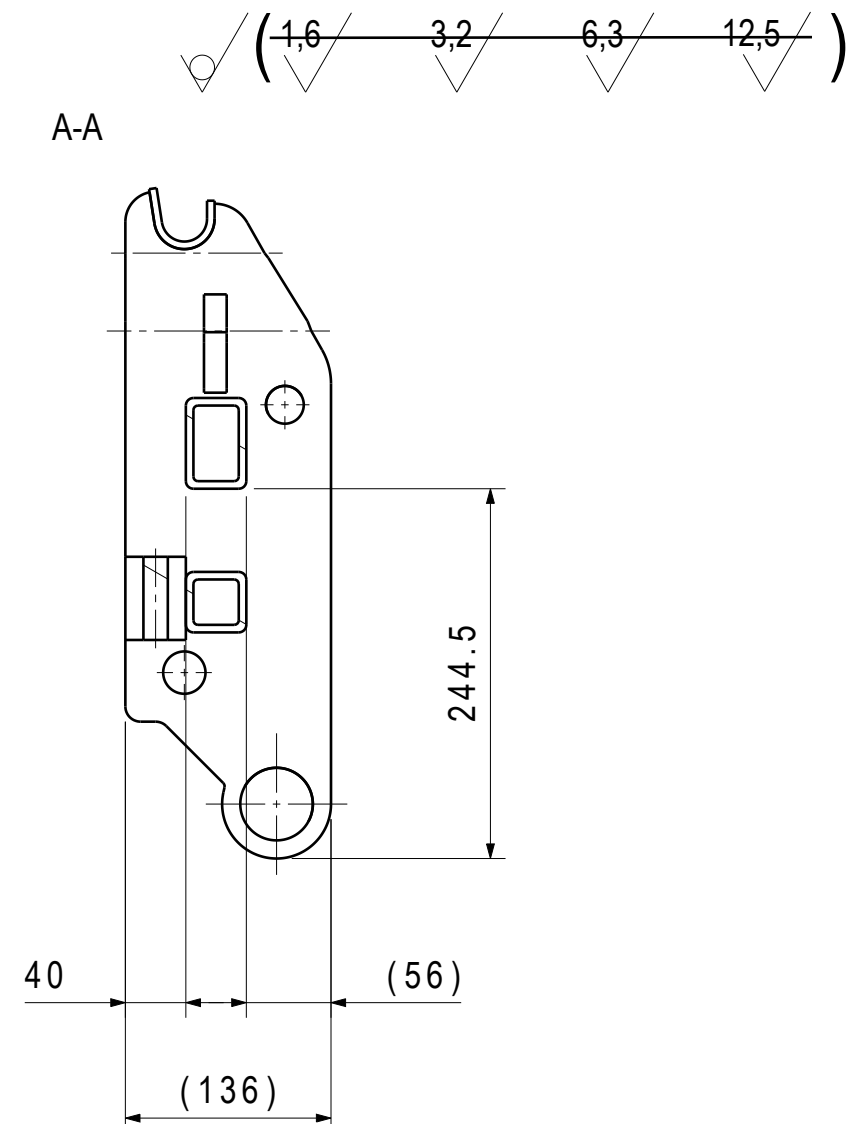
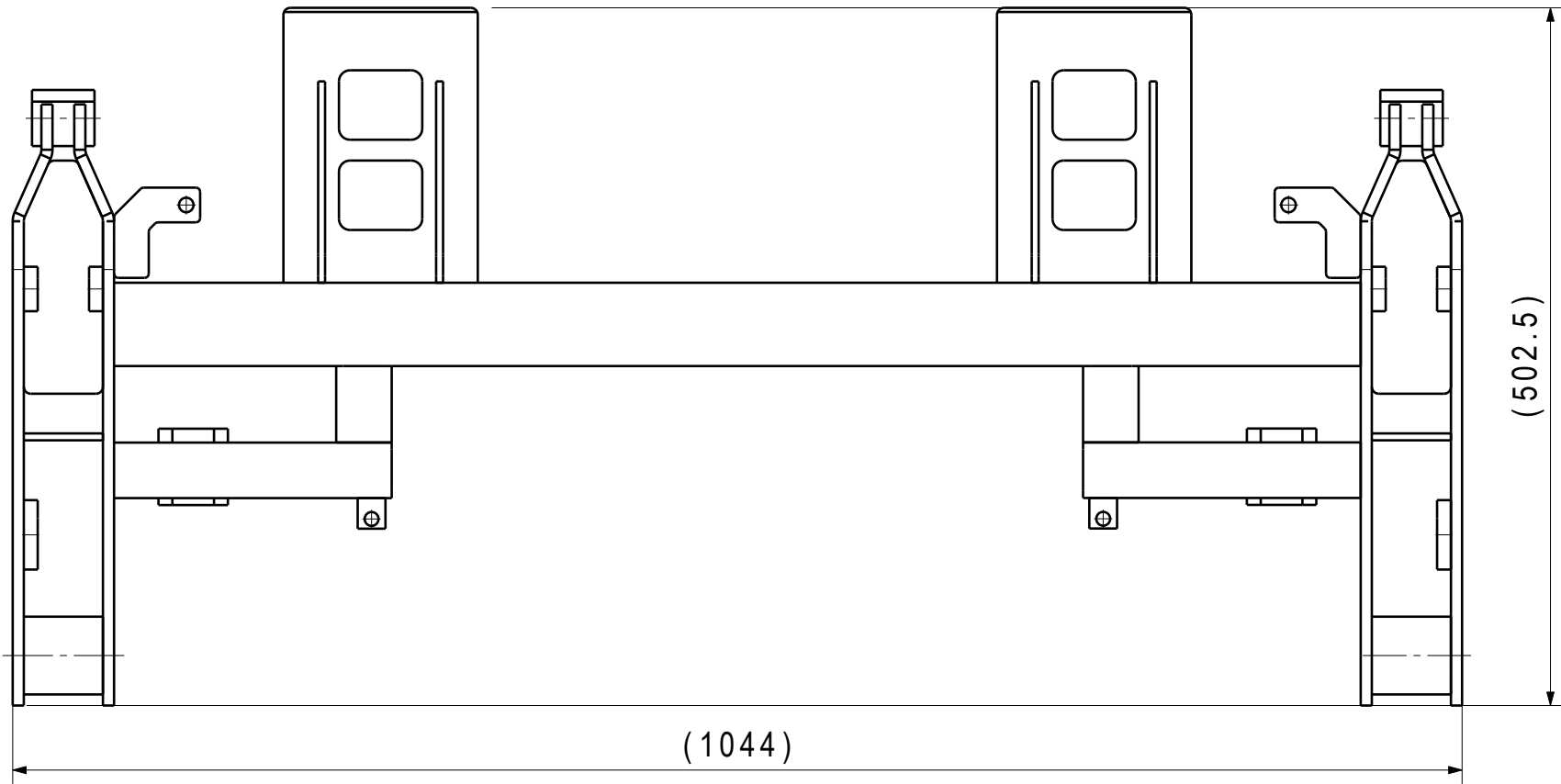


KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTROLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU			
RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC			
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV	
A3	1-00-000	X	
MĚŘÍTKO	1:5	VÁHA(kg)	29,3
LIST		1/2	

H G B A

H G F E D C B A



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

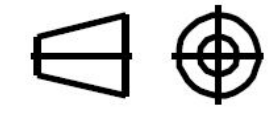
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

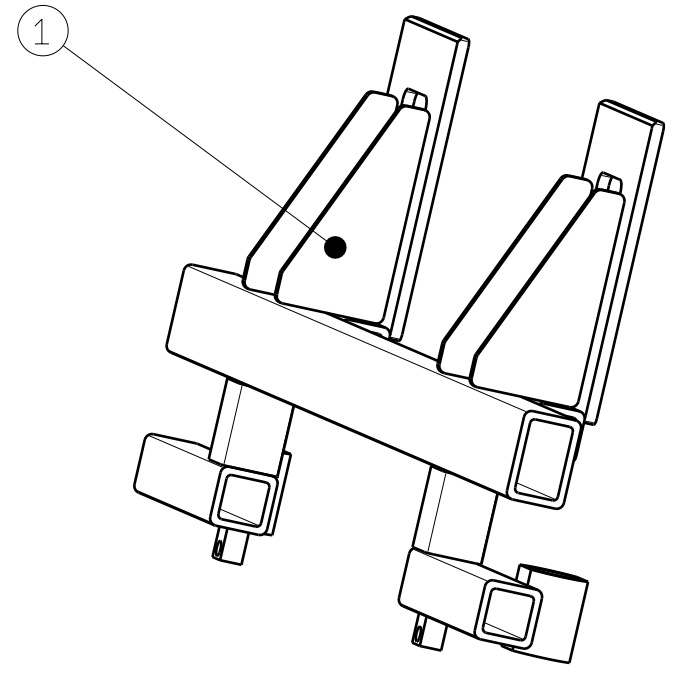
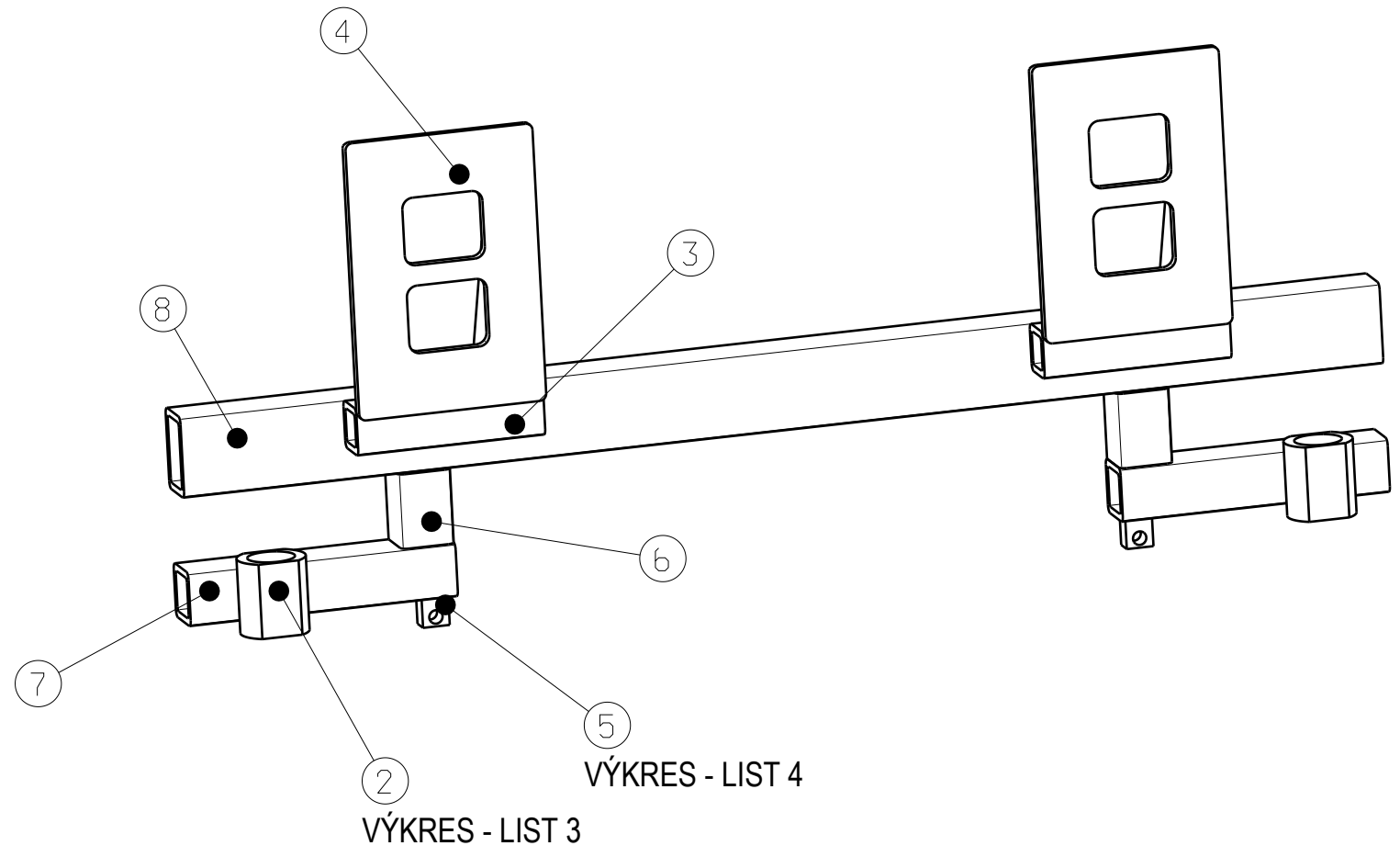
LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENĚ - 58-62 HRC
HLBOBKVA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTROLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU		RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC		REV
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU			X
A3	1-00-000			
MĚŘÍTKO	1:5	VÁHA(kg)	29,3	LIST
				2/2

H G B A



VÝKRES - LIST 3
VÝKRES - LIST 4

SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

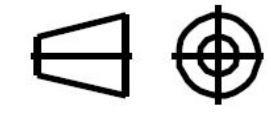
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HLBOBKVA VRSTVY - 0,8 mm

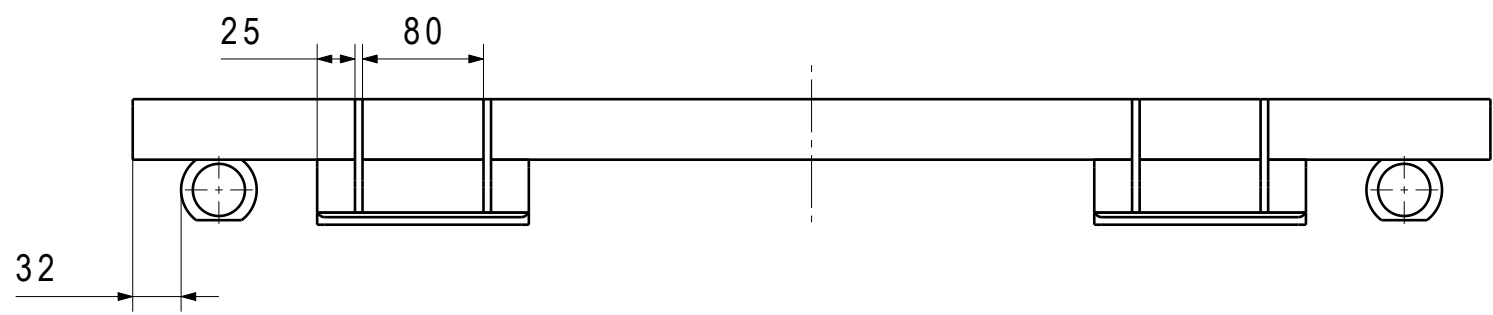
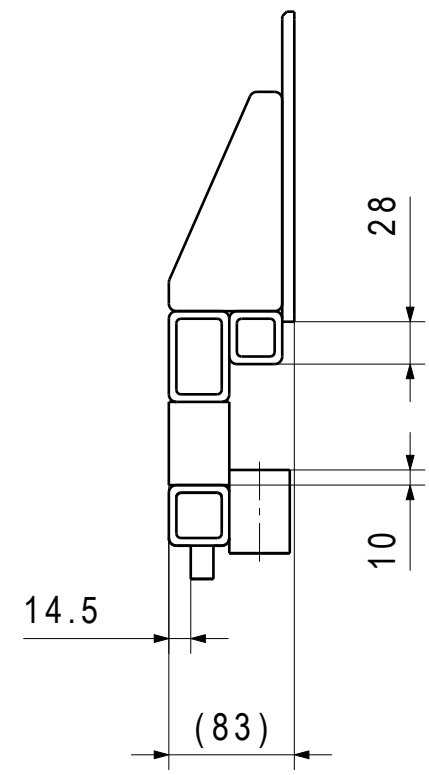
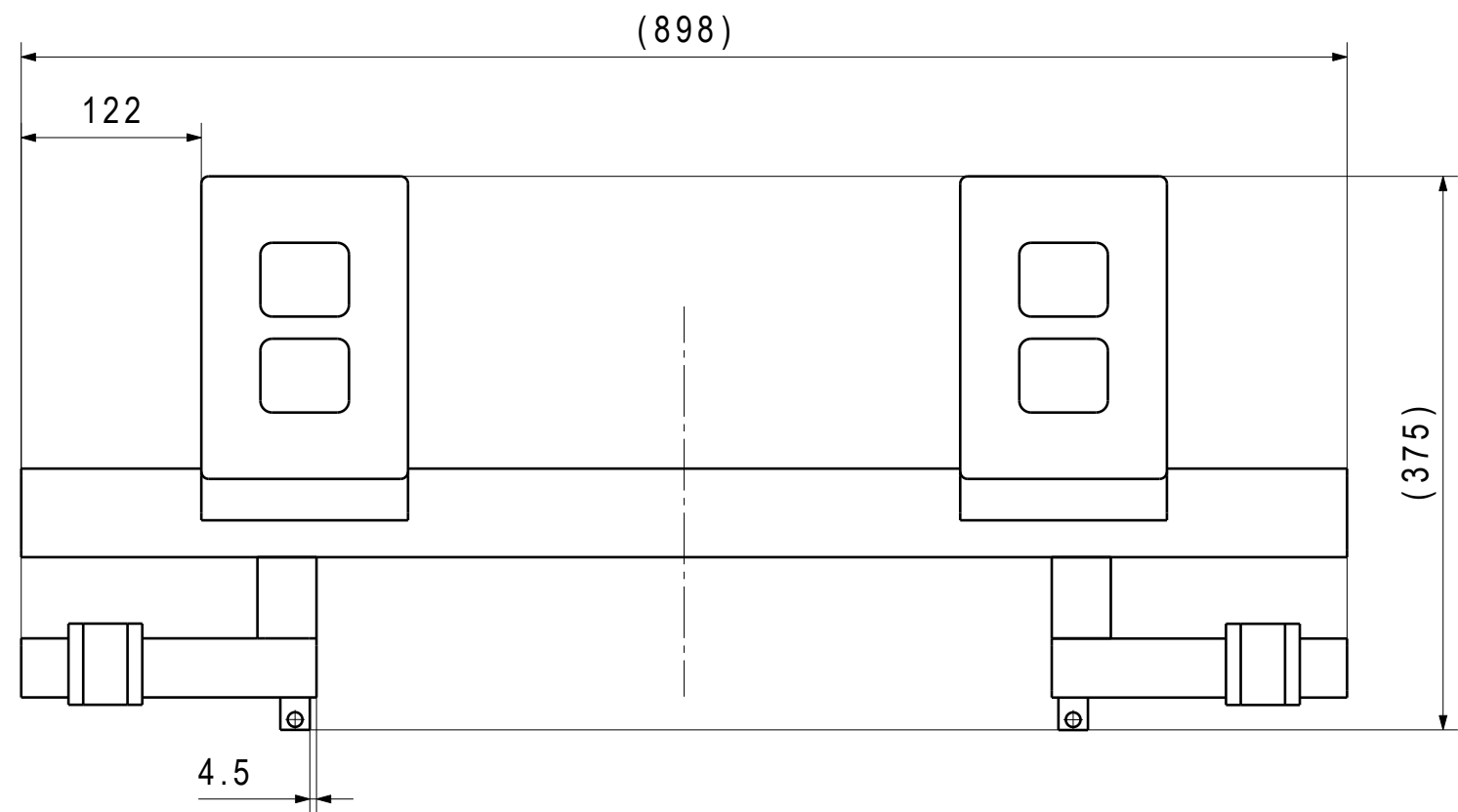


KRESLIL
JIŘÍ HUSÁK
KONTROLOVAL
JIŘÍ HUSÁK
MATERIÁL
SVAŘENEC
POLOTOVAR
SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU		RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC		REV
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV		
A3	1-01-000	X		
MĚŘÍTKO	1:5	VÁHA(kg)	15,2	LIST
				1/4

H G F E D C B A

(1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

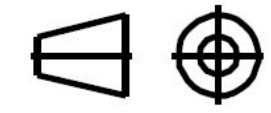
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOvat - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



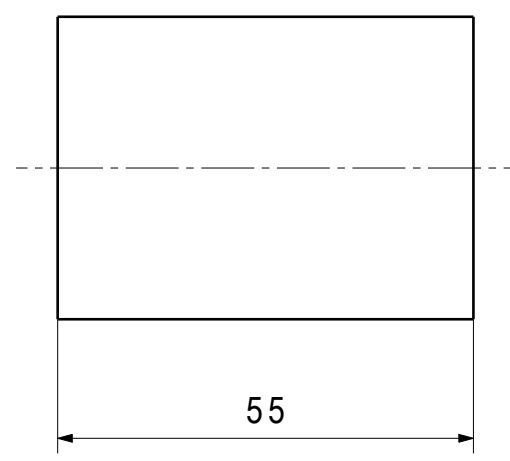
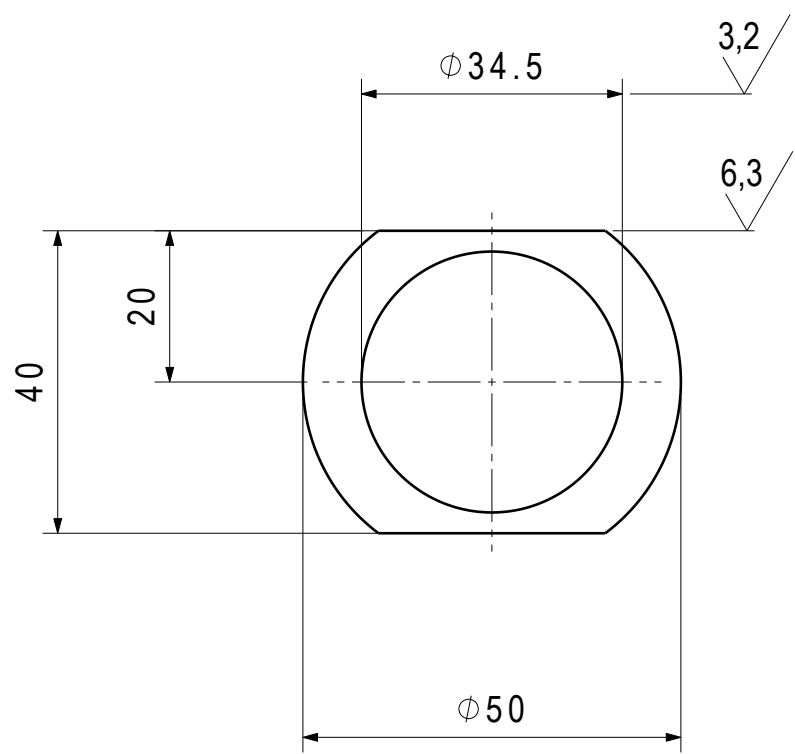
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL SVAŘENEC	POLOTOVAR SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC 1			
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 1-01-000	REV X	
MĚŘÍTKO 1:5	VÁHA(kg) 15,2	LIST 2/4	

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ / 3,2 / 6,3 / ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

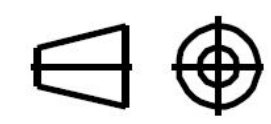
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

~~LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT~~
~~KALENÉ - 58-62 HRC~~
~~HĹOUBKA VRSTVY - 0,8 mm~~



KRESLIL
JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

MATERIÁL
 11 353
 POLOTOVAR
 50x10 L=55

NÁZEV VÝKRESU
RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC TRUBKA

FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 1-01-002	REV X
--------------	---------------------------	----------

MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,356	LIST 3/4
----------------	-------------------	-------------

4

3

2

1

4

3

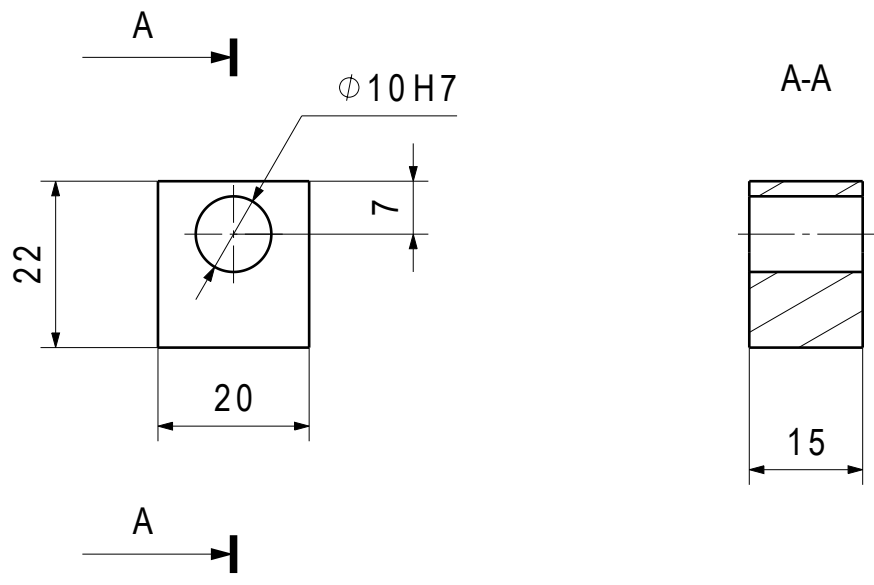
2

1

H G F E D C B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

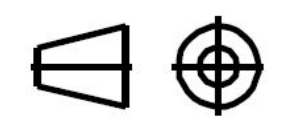
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HĹOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

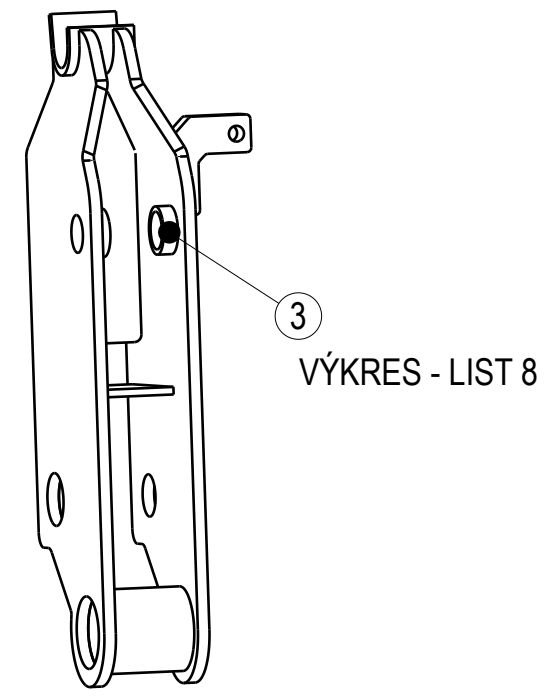
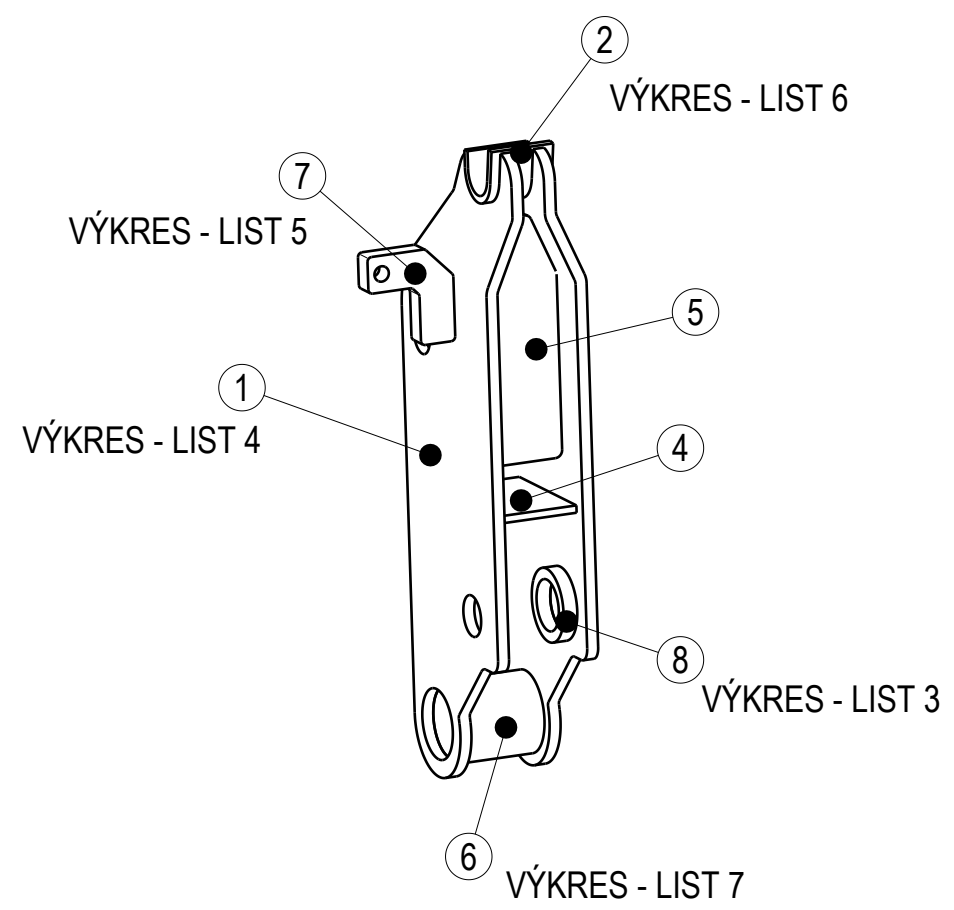
MATERIÁL
 11 375
 POLOTOVAR
 20x15 L=22

NÁZEV VÝKRESU
 RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC DESKA

FORMÁT
 A3
 ČÍSLO VÝKRESU
 1-01-005
 REV
 X

MĚŘÍTKO
 1:1
 VÁHA(kg)
 0,043
 LIST
 4/4

H G B A



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
 PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
 PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
 BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
 BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

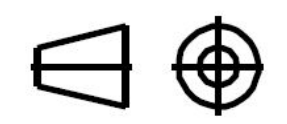
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENĚ - 58-62 HRC
 HLBOBKVA VRSTVY - 0,8 mm

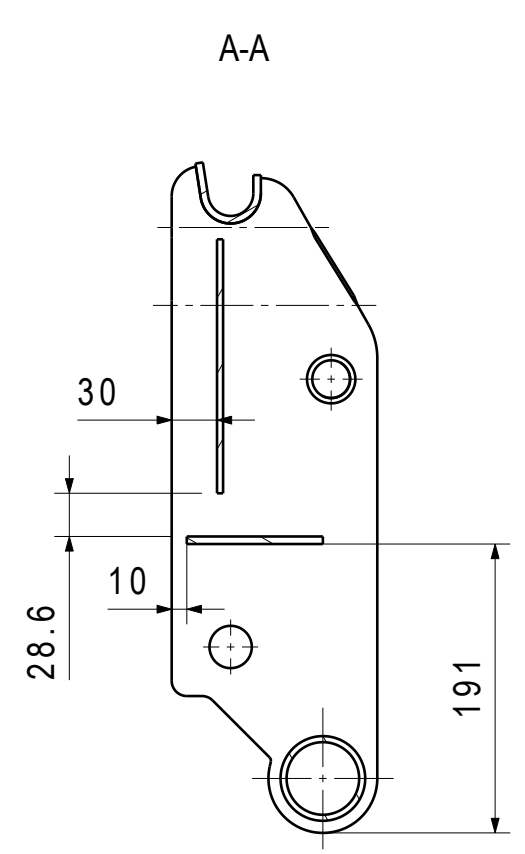
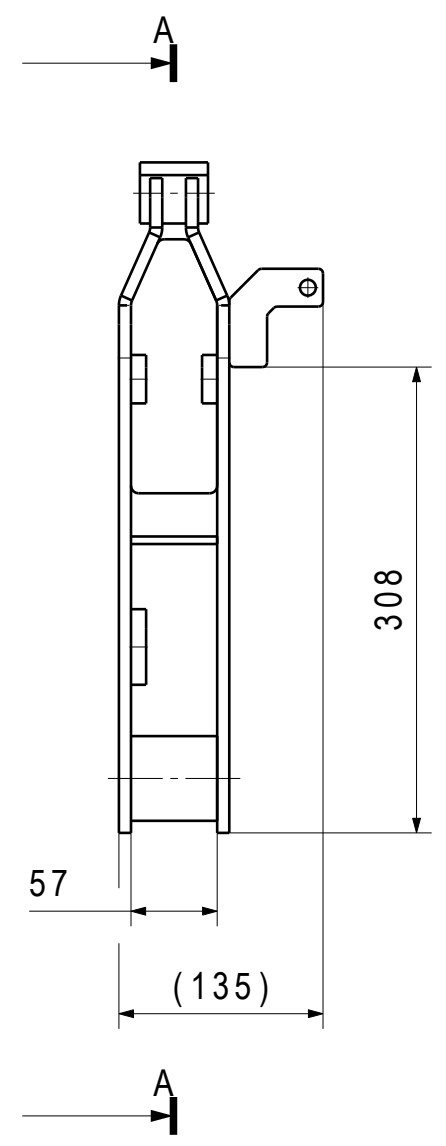
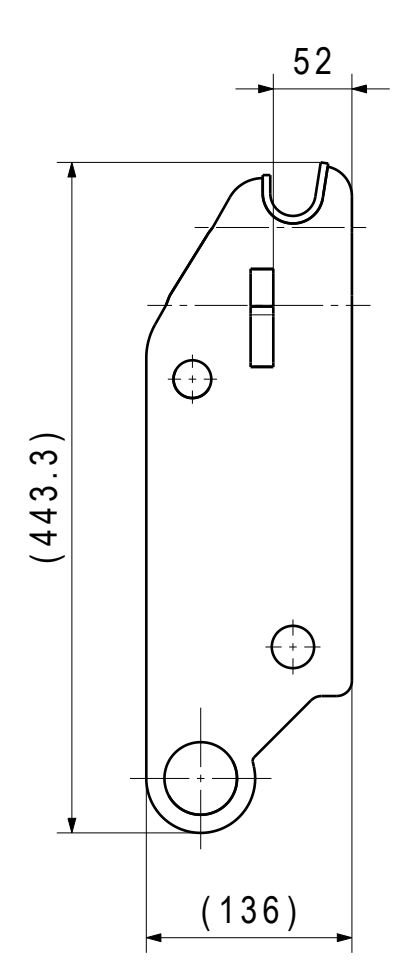


KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTROLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU			
RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC 2			
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV	
A3	1-02-000	X	
MĚŘÍTKO	VÁHA(kg)	LIST	1/8
1:5	7,1		

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

POZ. 2 - 1x KRESLENO
POZ. 3 - 1x ZRCADLOVĚ

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

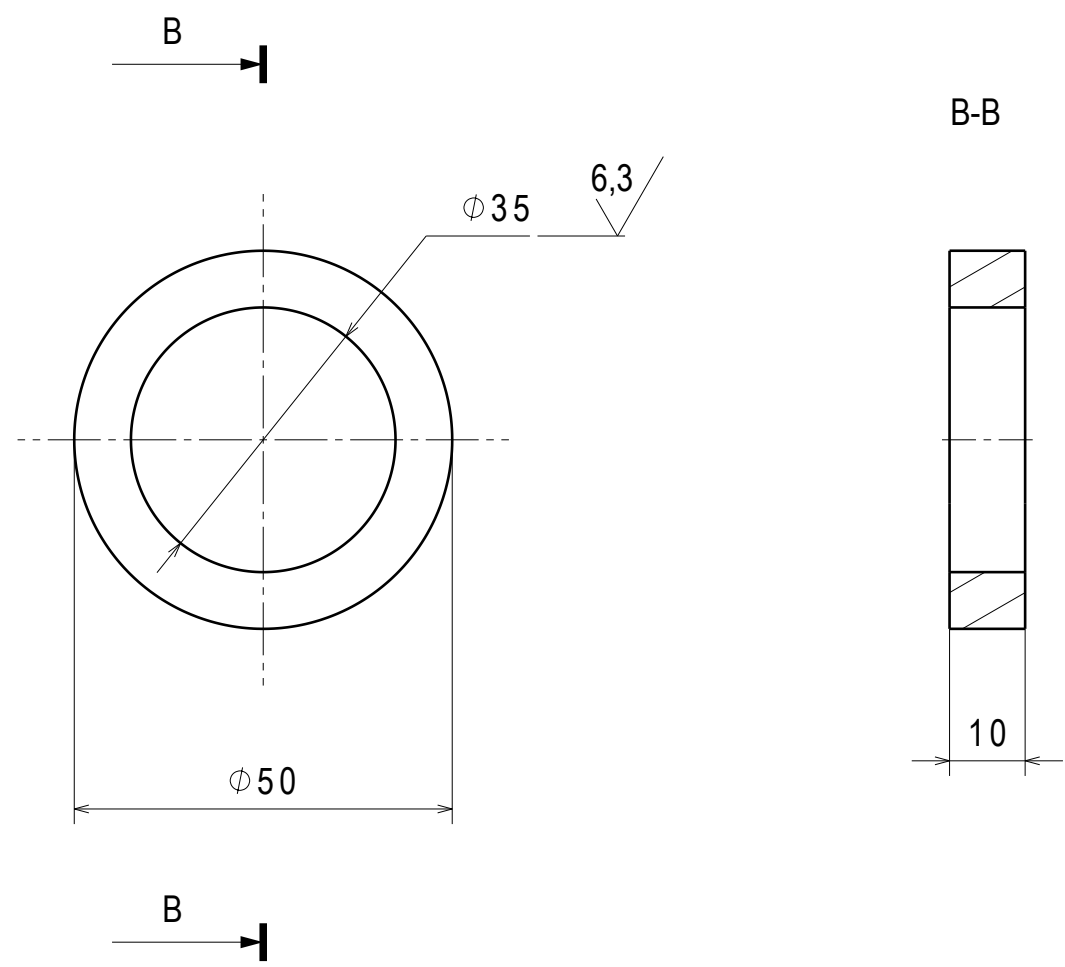
PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT			
KALENÉ - 58-62 HRC			
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm		NÁZEV VÝKRESU	
KRESLIL	DATUM	RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC 2	
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019		
KONTROLOVAL	DATUM	FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019	A3	1-02-000
MATERIÁL	POLOTOVAR	MĚŘÍTKO	VÁHA(kg)
SVAŘENEC	SVAŘENEC	1:5	7,1
		LIST	2/8
		REV	X

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ / ~~3,2~~ / 6,3 / ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

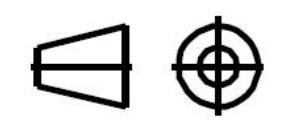
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

MATERIÁL
 11 353
 POLOTOVAR
 50x8 L=10

NÁZEV VÝKRESU
 RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC TRUBKA

FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 1-02-008	REV X
--------------	---------------------------	----------

MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,079	LIST 3/8
----------------	-------------------	-------------

4

3

2

1

4

3

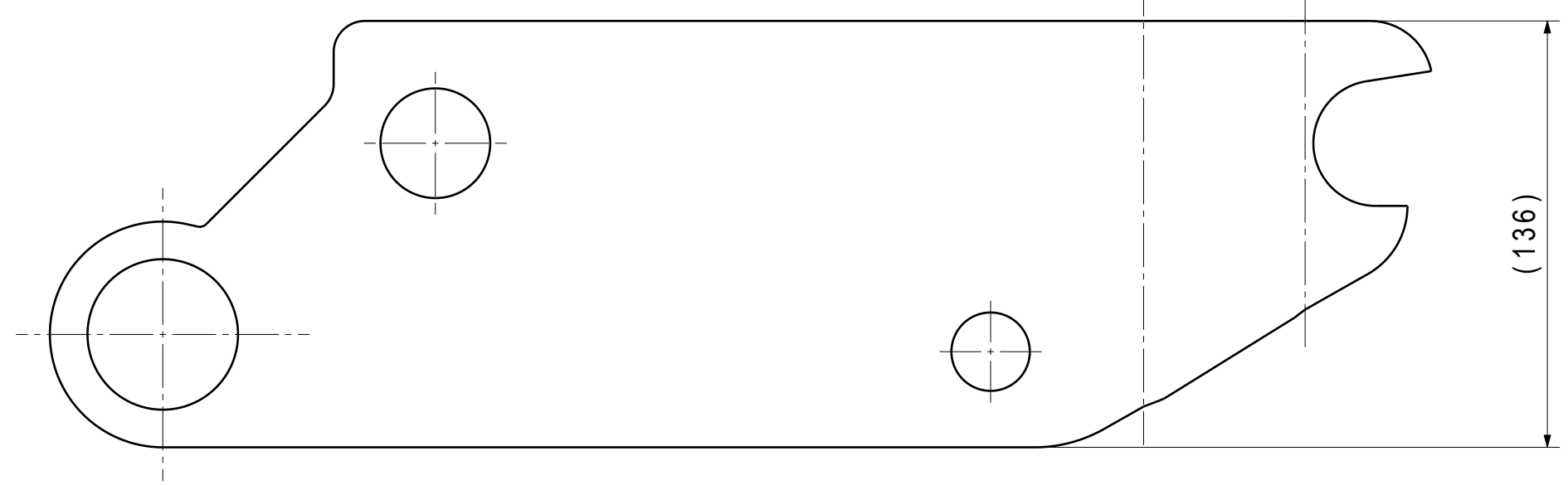
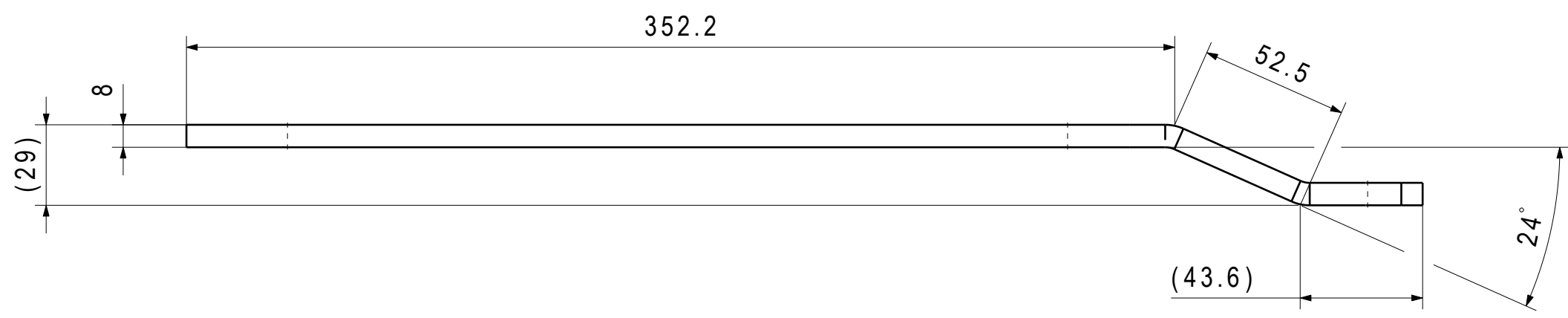
2

1

H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

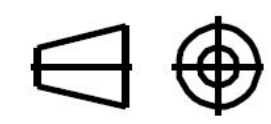
SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

NEKÓTOVANÉ RÁDIUSY R=8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTRÓLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
11 375	443,6x136x8

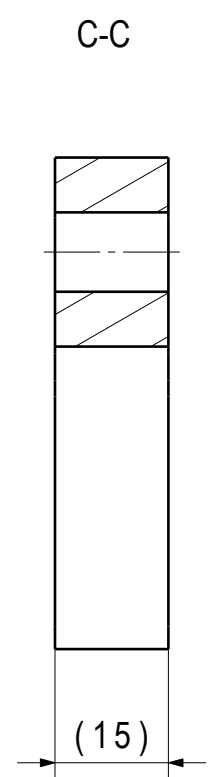
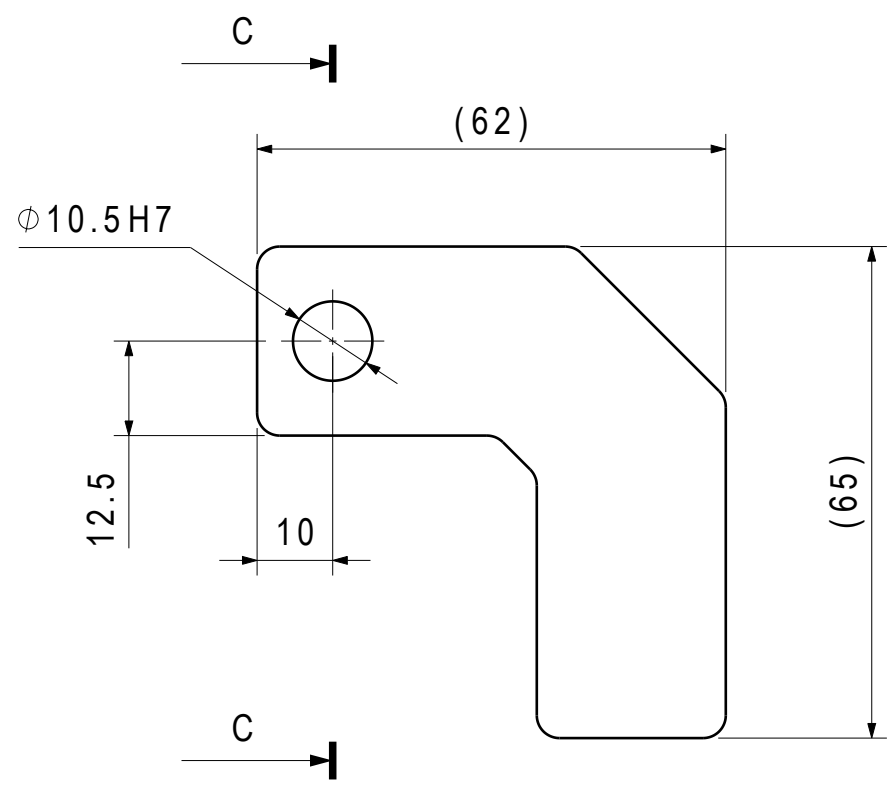
NÁZEV VÝKRESU			
RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC DESKA			
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV	
A3	1-02-001	X	
MĚŘÍTKO	1:2	VÁHA(kg)	2,9
LIST			4/8

1x KRESLENO
 1x ZRCADLOVĚ

H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

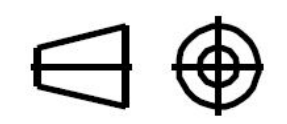
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL
JIŘÍ HUSÁK
DATUM
3.11.2019

KONTROLOVAL
JIŘÍ HUSÁK
DATUM
3.11.2019

MATERIÁL
11 375
POLOTOVAR
65x62x15

NÁZEV VÝKRESU
RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC DESKA

FORMÁT
A3
ČÍSLO VÝKRESU
1-02-007
REV
X

MĚŘÍTKO 1:1 VÁHA(kg) 0,268 LIST 5/8

4

3

2

1

4

3

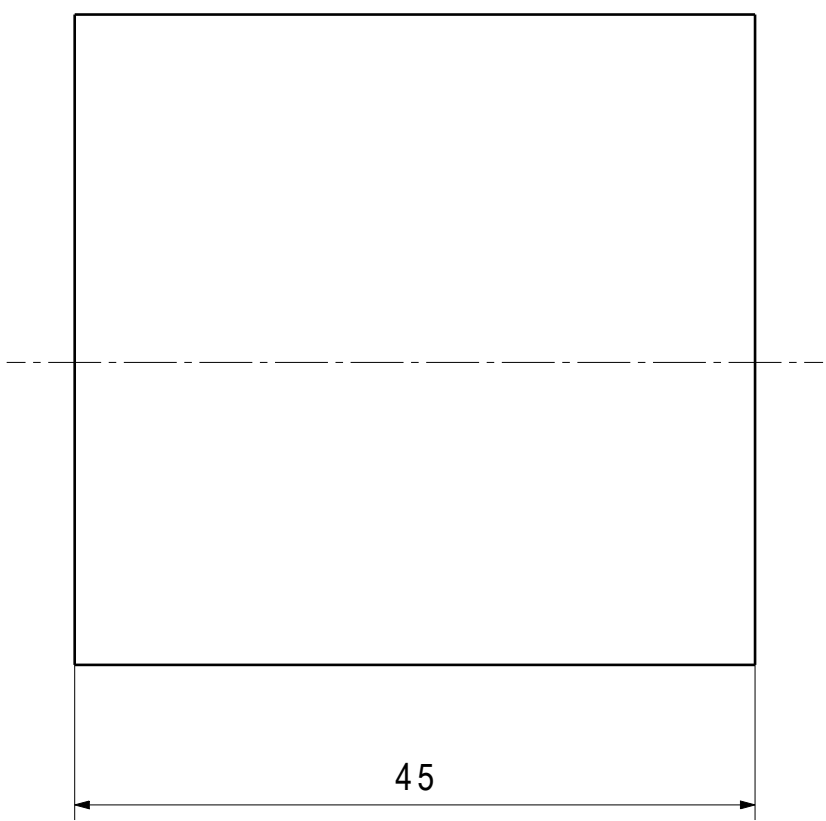
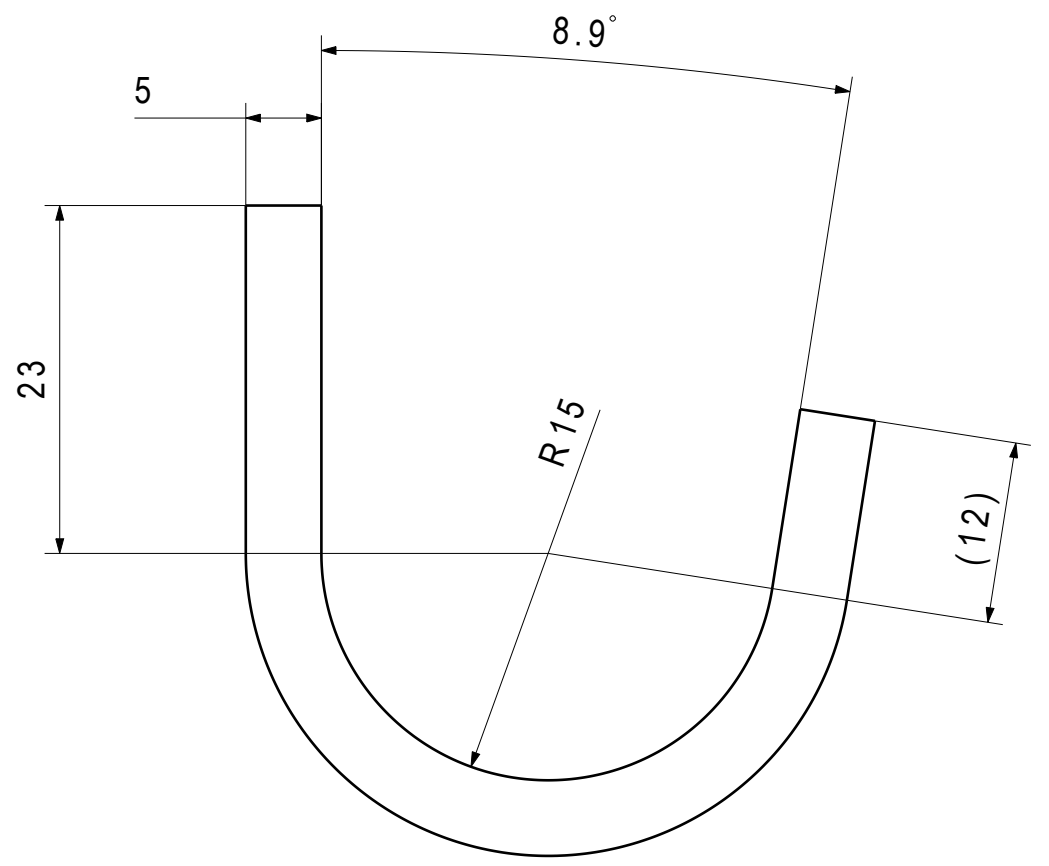
2

1

H G F E D C B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

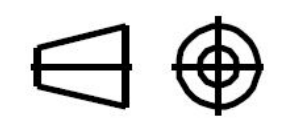
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTRÓLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 11 375	POLOTOVAR 129,3x45x5

NÁZEV VÝKRESU RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC DESKA			
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 1-02-002	REV X	
MĚŘÍTKO 2:1	VÁHA(kg) 0,154	LIST 6/8	

4

3

2

1

4

3

2

1

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ / ~~3,2~~ / 6,3 / ~~12,5~~)

4

4

3

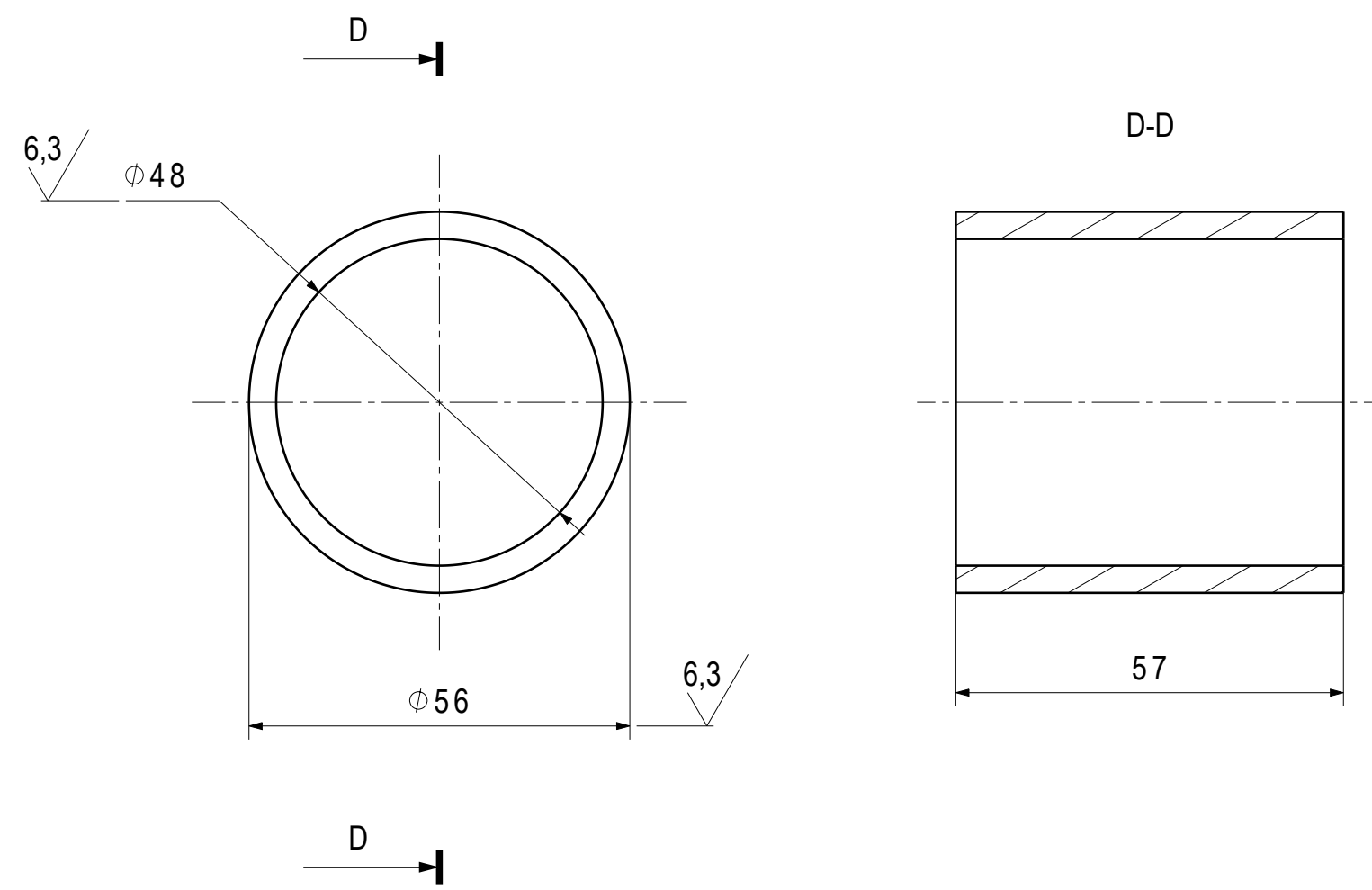
3

2

2

1

1



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

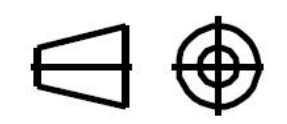
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HĹOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



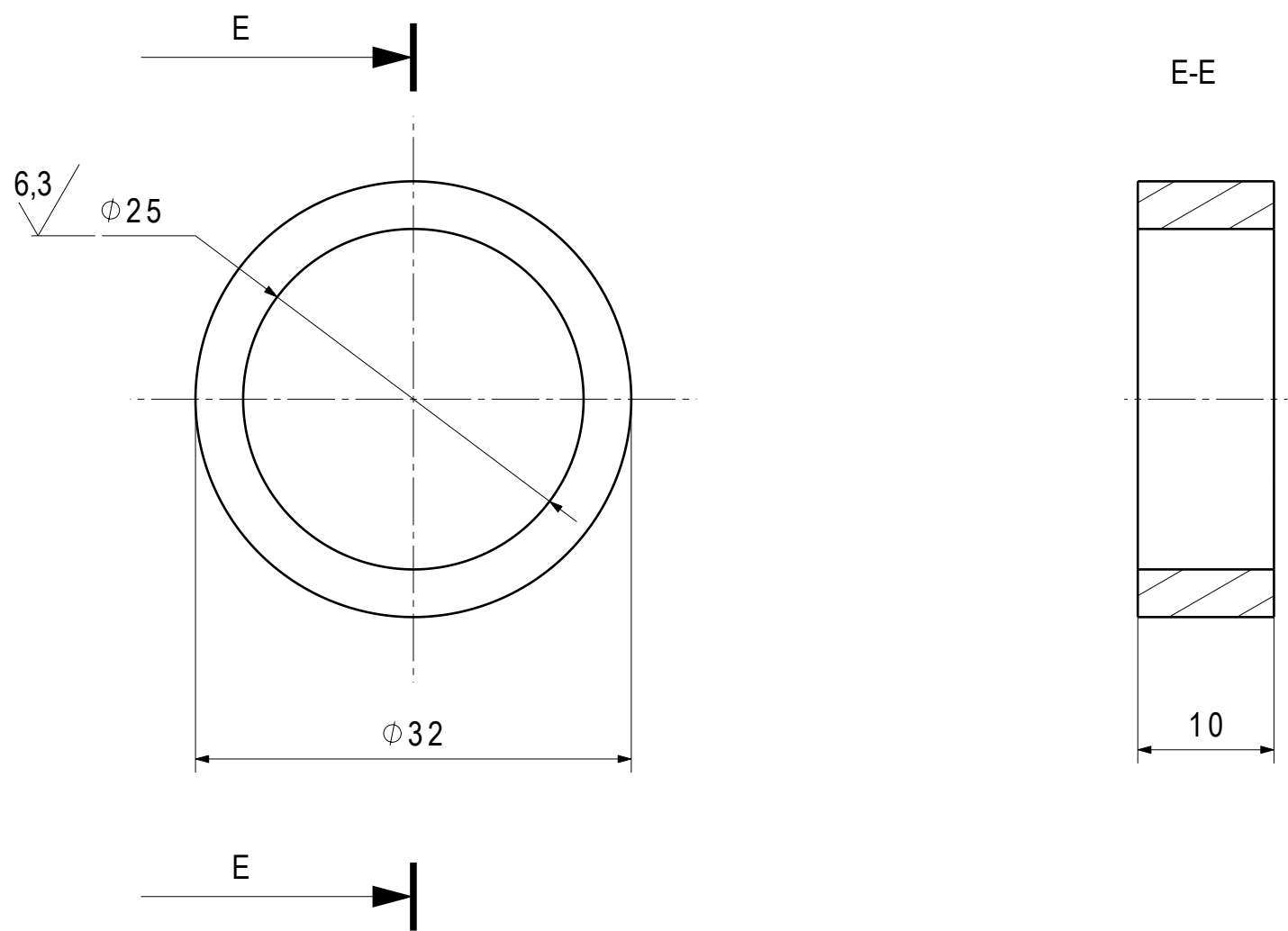
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 11 353	POLOTOVAR 58x6 L=57

NÁZEV VÝKRESU RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC TRUBKA		REV X
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 1-02-006	
MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,293	LIST 7/8

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ / ~~3,2~~ / 6,3 / ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

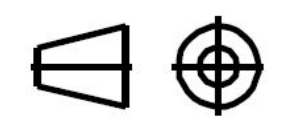
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLBOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
 JIŘÍ HUSÁK
 DATUM
 3.11.2019

MATERIÁL
 11 353
 POLOTOVAR
 32x4 L=10

NÁZEV VÝKRESU
 RYCHLOUPÍNAČ SVAŘENEC TRUBKA

FORMÁT
 A3
 ČÍSLO VÝKRESU
 1-02-003
 REV
 X

MĚŘÍTKO
 2:1
 VÁHA(kg)
 0,025
 LIST
 8/8

H G B A

H G F E D C B A

(1,6 3,2 6,3 12,5)

4

4

3

3

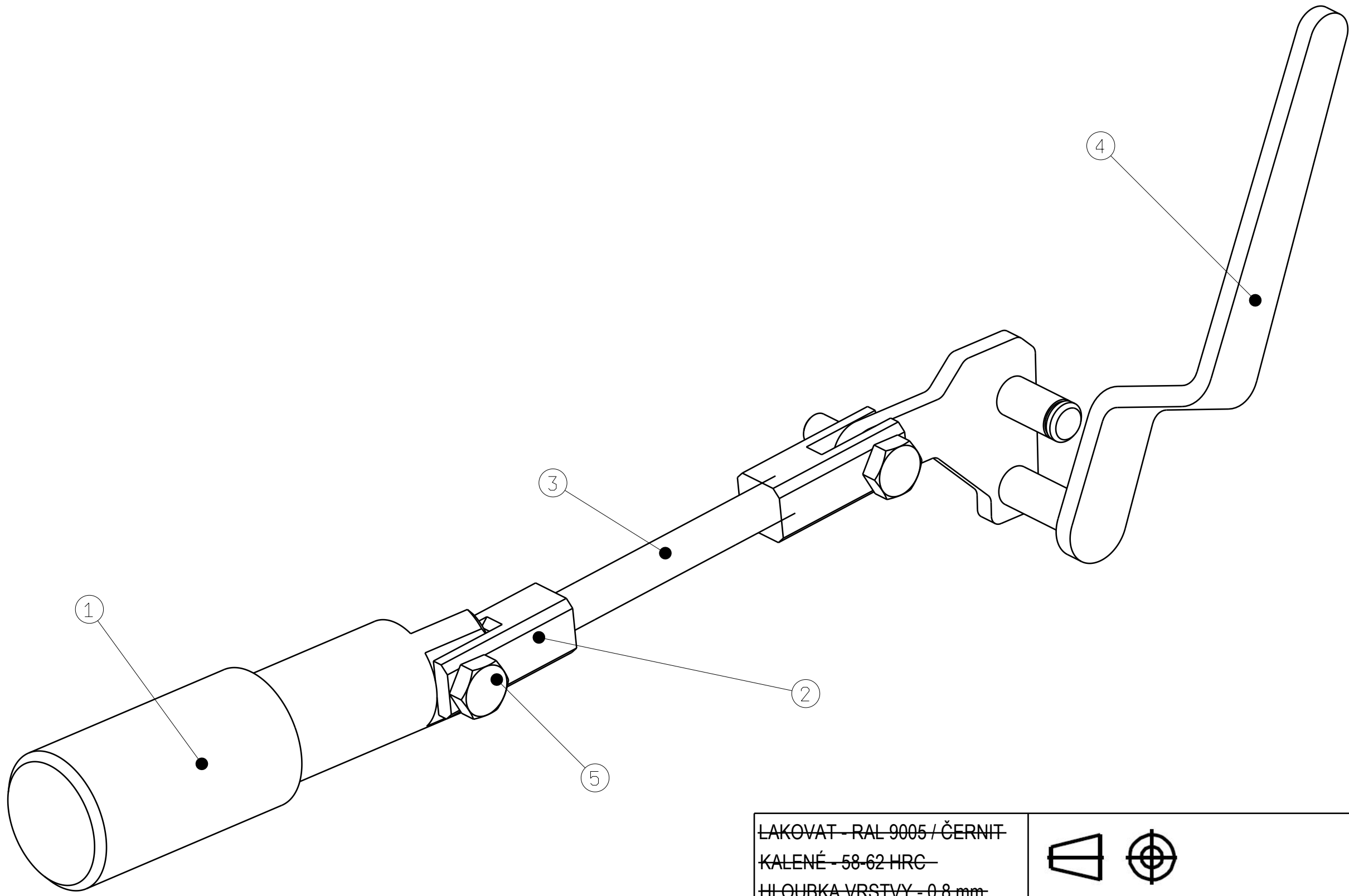
2

2

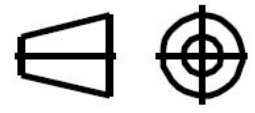
1

1

H G B A



LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm

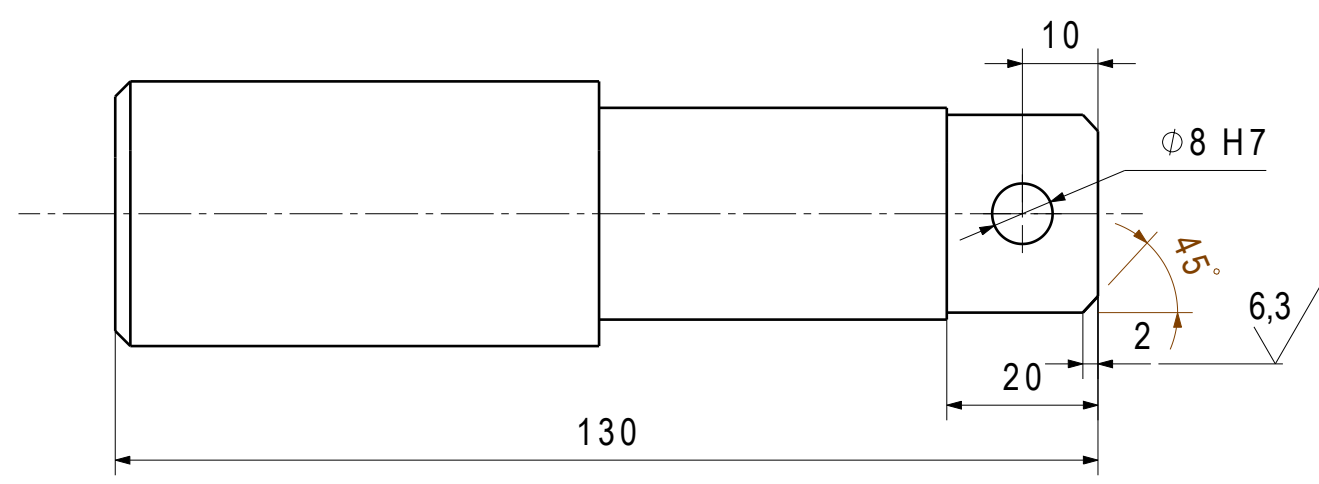
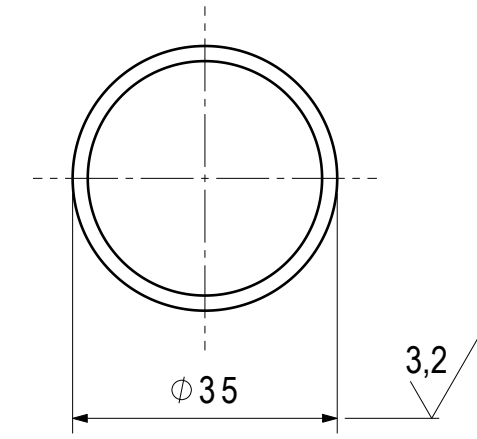
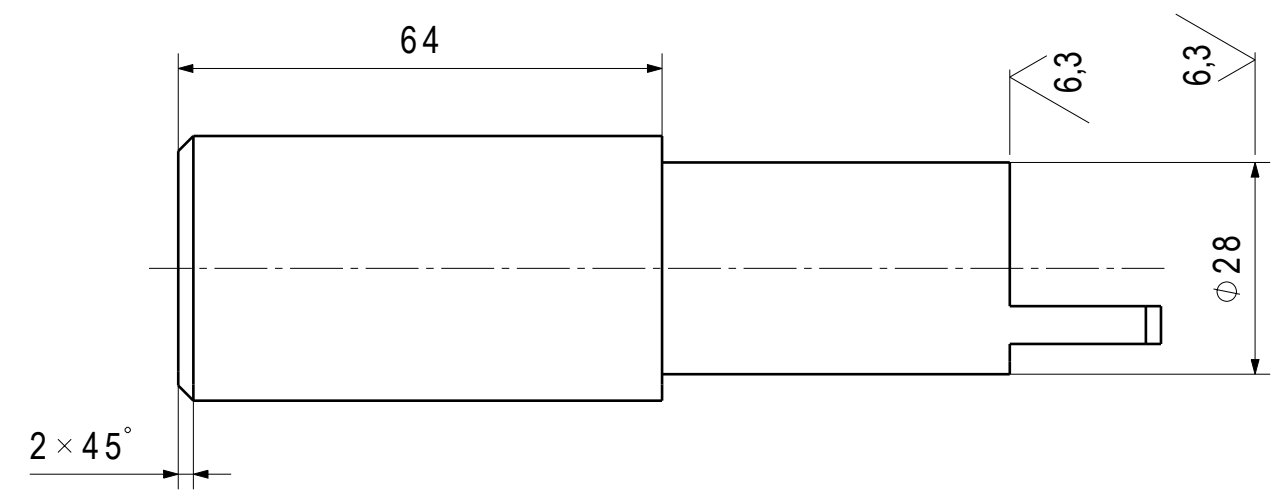
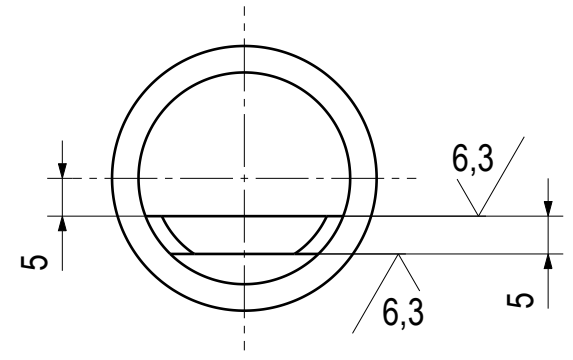


KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTROLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SESTAVA	SESTAVA

NÁZEV VÝKRESU		REV	
UPÍNÁNÍ UNC		X	
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU		
A3	2-00-000		
MĚŘÍTKO	VÁHA(kg)	LIST	1/1
1:1	1,1		

H G F E D C B A

(~~1,6~~ 3,2 6,3 ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

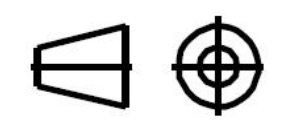
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 14 220	POLOTOVAR Ø36x135

NÁZEV VÝKRESU UPÍNANÍ UNC ČEP 1		REV X
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 2-00-001	
MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,72	LIST 1/1

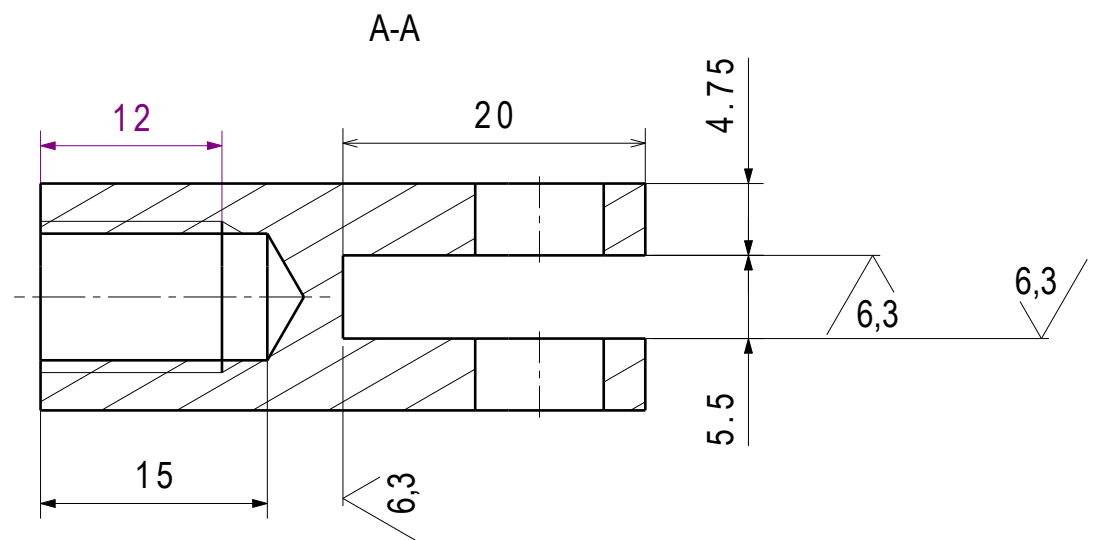
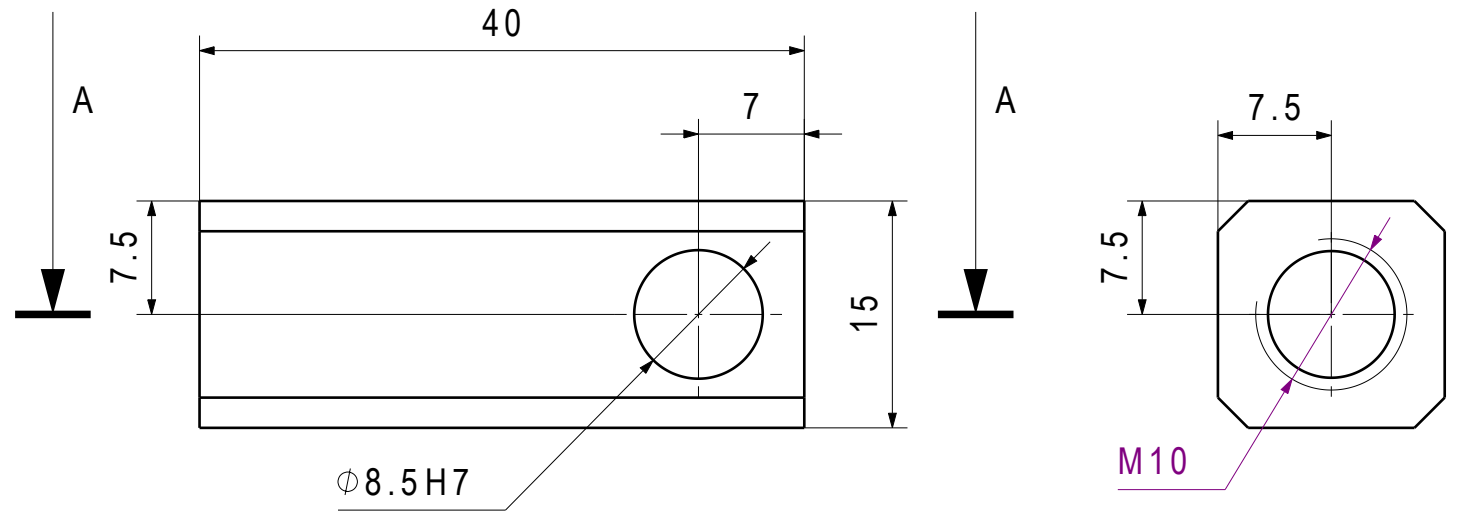
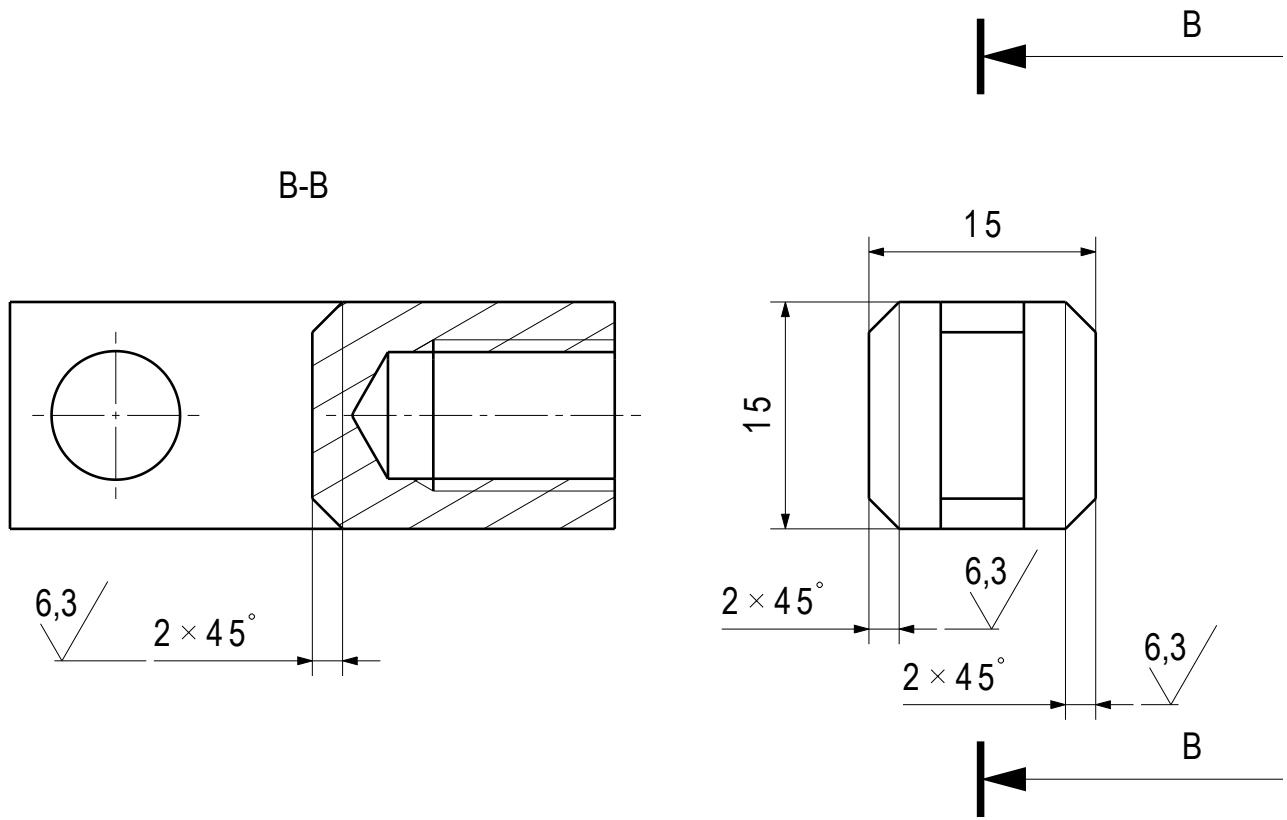
H G B A

H G F E D C B A

(1,6 3,2 6,3 12,5)

4

4



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

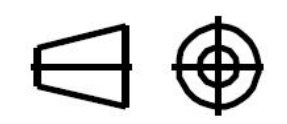
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT ~~RAL 9005~~ / ČERNIT
 KALENÉ ~~58-62 HRC~~
 HLoubKA VRSTVY ~~0,8 mm~~



KRESLIL
 JIŘÍ HUSÁK

DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
 JIŘÍ HUSÁK

DATUM
 3.11.2019

MATERIÁL
 11 375

POLOTOVAR
 15x15 L40

NÁZEV VÝKRESU

UPÍNANÍ UNC TYČ

FORMÁT
 A3

ČÍSLO VÝKRESU
 2-00-002

REV
 X

MĚŘÍTKO
 2:1

VÁHA(kg)
 0,044

LIST
 1/1

H G B A

2

2

3

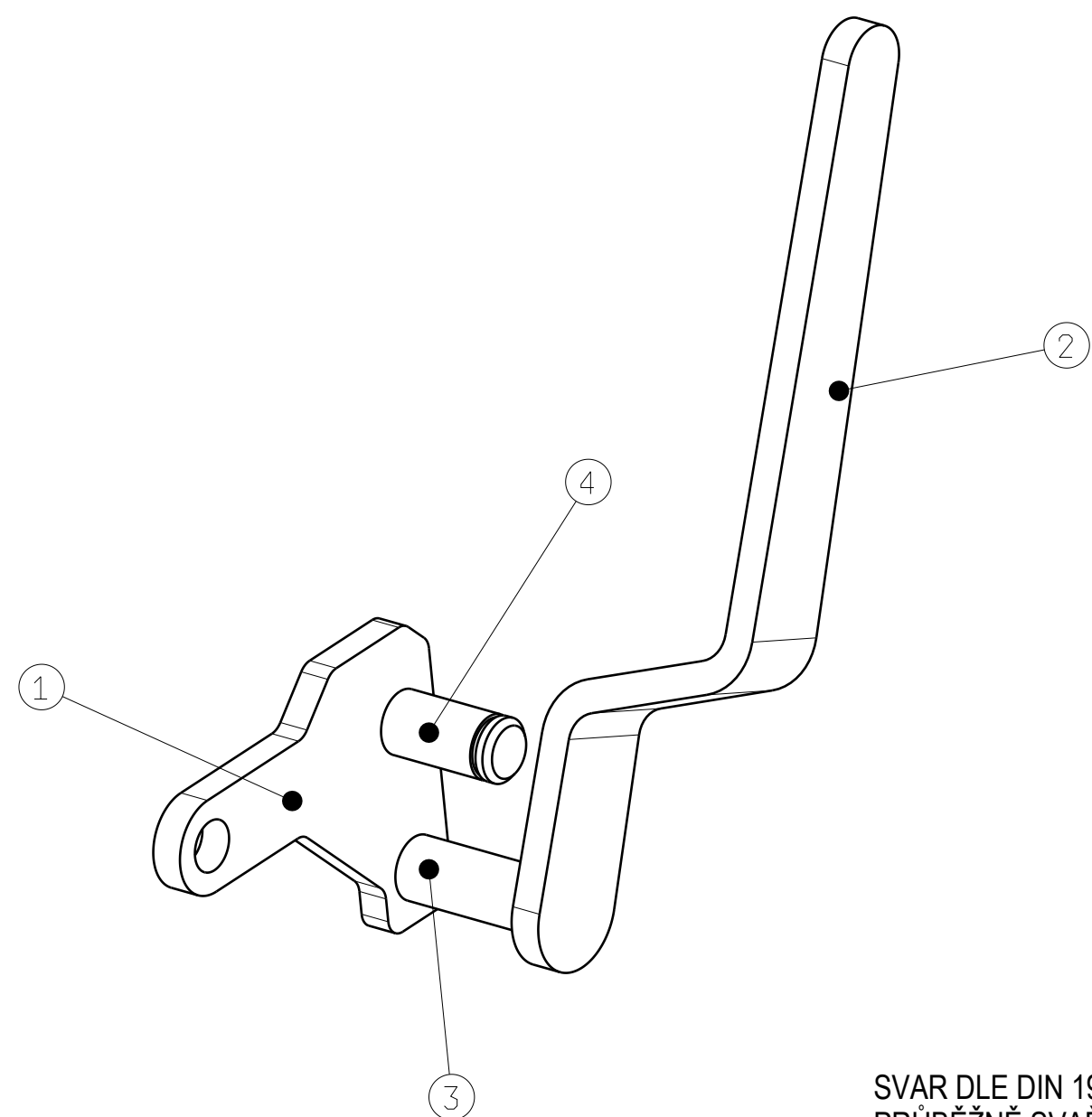
3

1

1

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

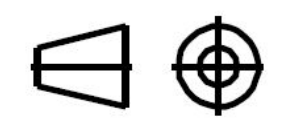
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENĚ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTRÓLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU		UNC MADLO SVARENEC		REV
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	X		
A3	2-01-000			
MĚŘÍTKO	1:1	VÁHA(kg)	0,18	LIST
		1/2		

H G B A

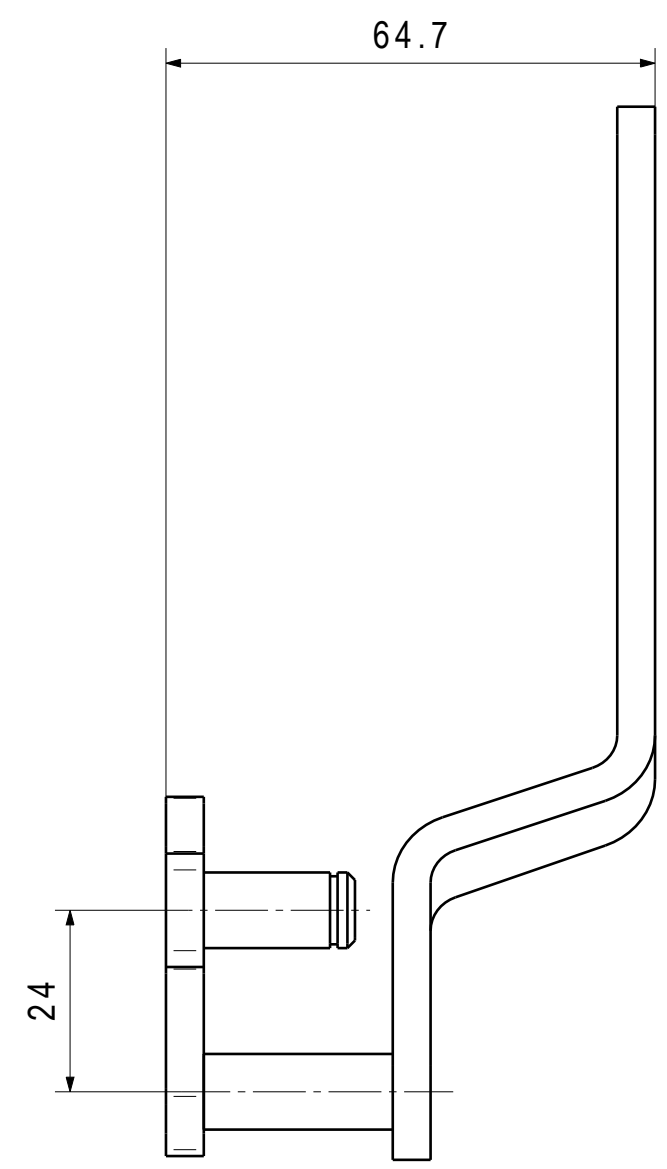
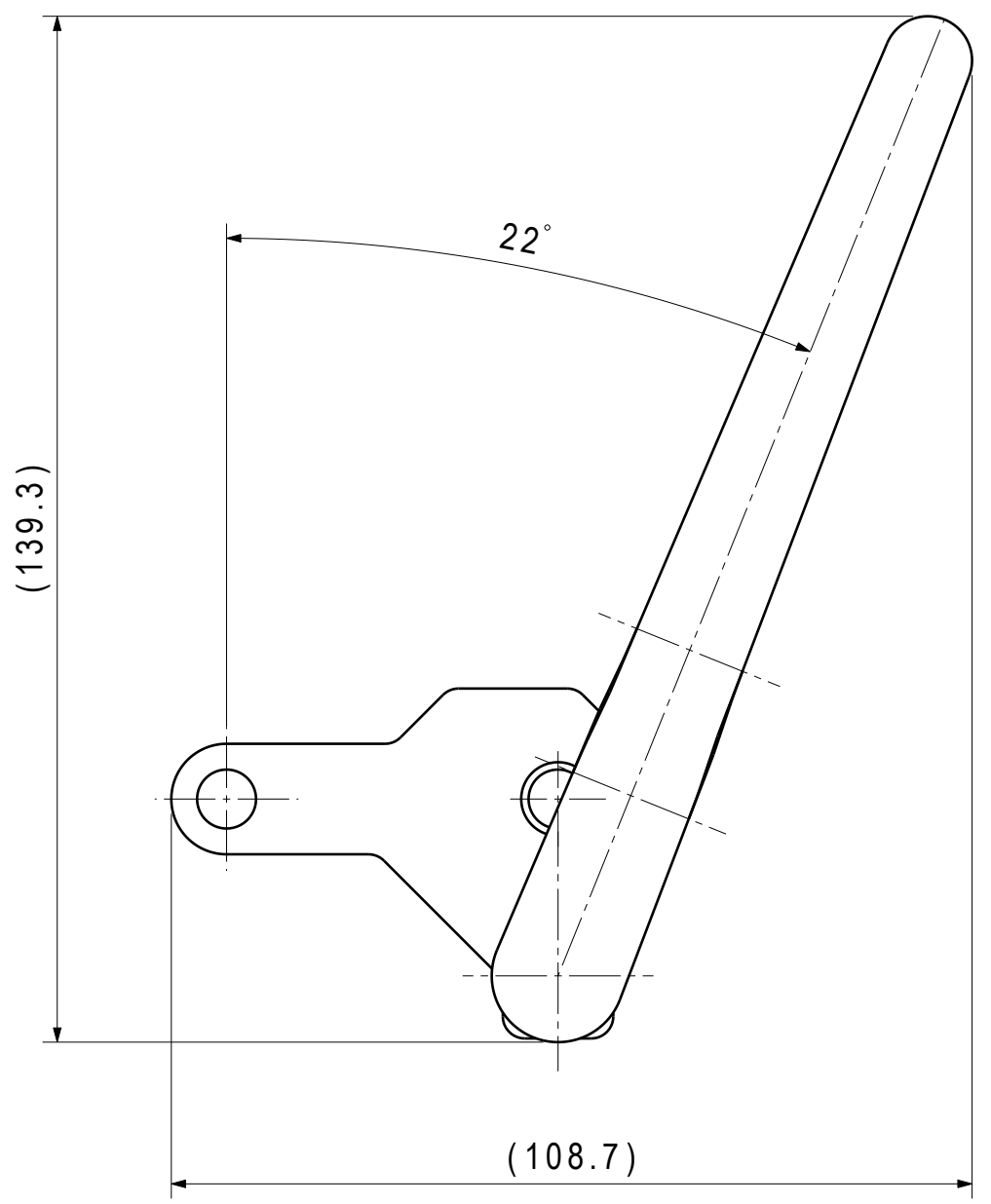
H G F E D C B A

4

3

2

1



√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)

SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

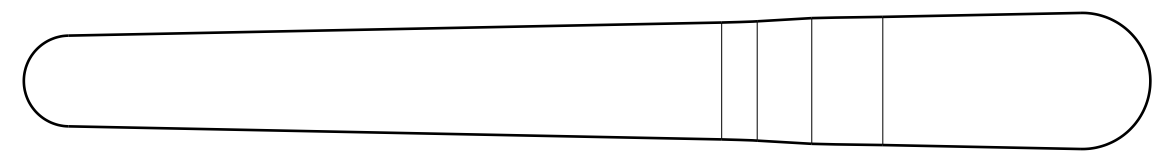
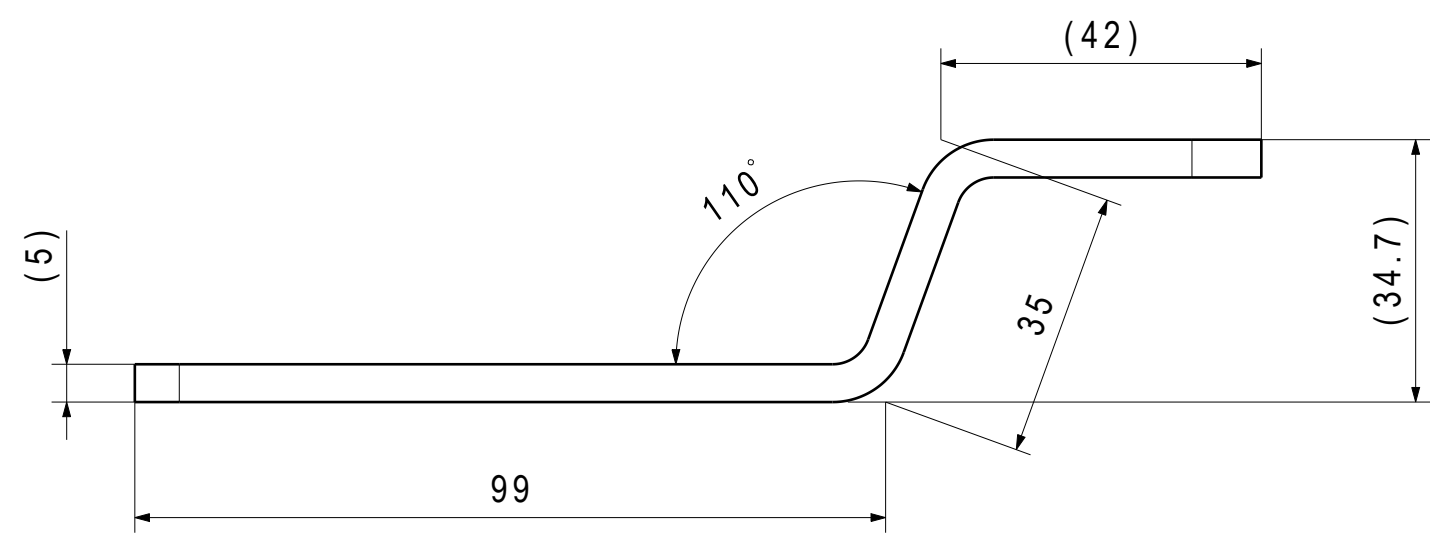
PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT			
KALENÉ - 58-62 HRC			
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm		NÁZEV VÝKRESU	
KRESLIL	DATUM	UNC MADLO SVARENEC	
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019		
KONTROLOVAL	DATUM	FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019	A3	2-01-000
MATERIÁL	POLOTOVAR	MĚŘÍTKO	VÁHA(kg)
SVAŘENEC	SVAŘENEC	1:1	0,18
		LIST	2/2

H G B A

H G F E D C B A

(1,6) (3,2) (6,3) (12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

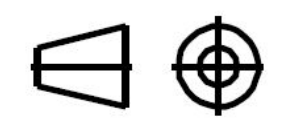
PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

LAKOVAT ~~RAL 9005~~ / ČERNIT
KALENÉ ~~58-62 HRC~~
HLOUBKA VRSTVY ~~0,8 mm~~



DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

KRESLIL
JIŘÍ HUSÁK
DATUM
3.11.2019

KONTROLOVAL
JIŘÍ HUSÁK
DATUM
3.11.2019

MATERIÁL
11 375
POLOTOVAR
167X18 T5

NÁZEV VÝKRESU
UPÍNANÍ UNC MADLO SVAŘENEC DESKA

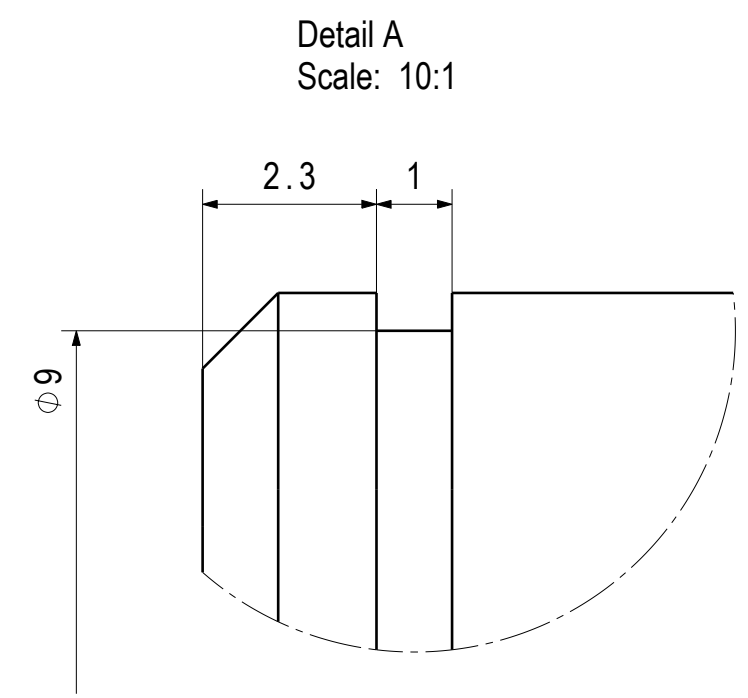
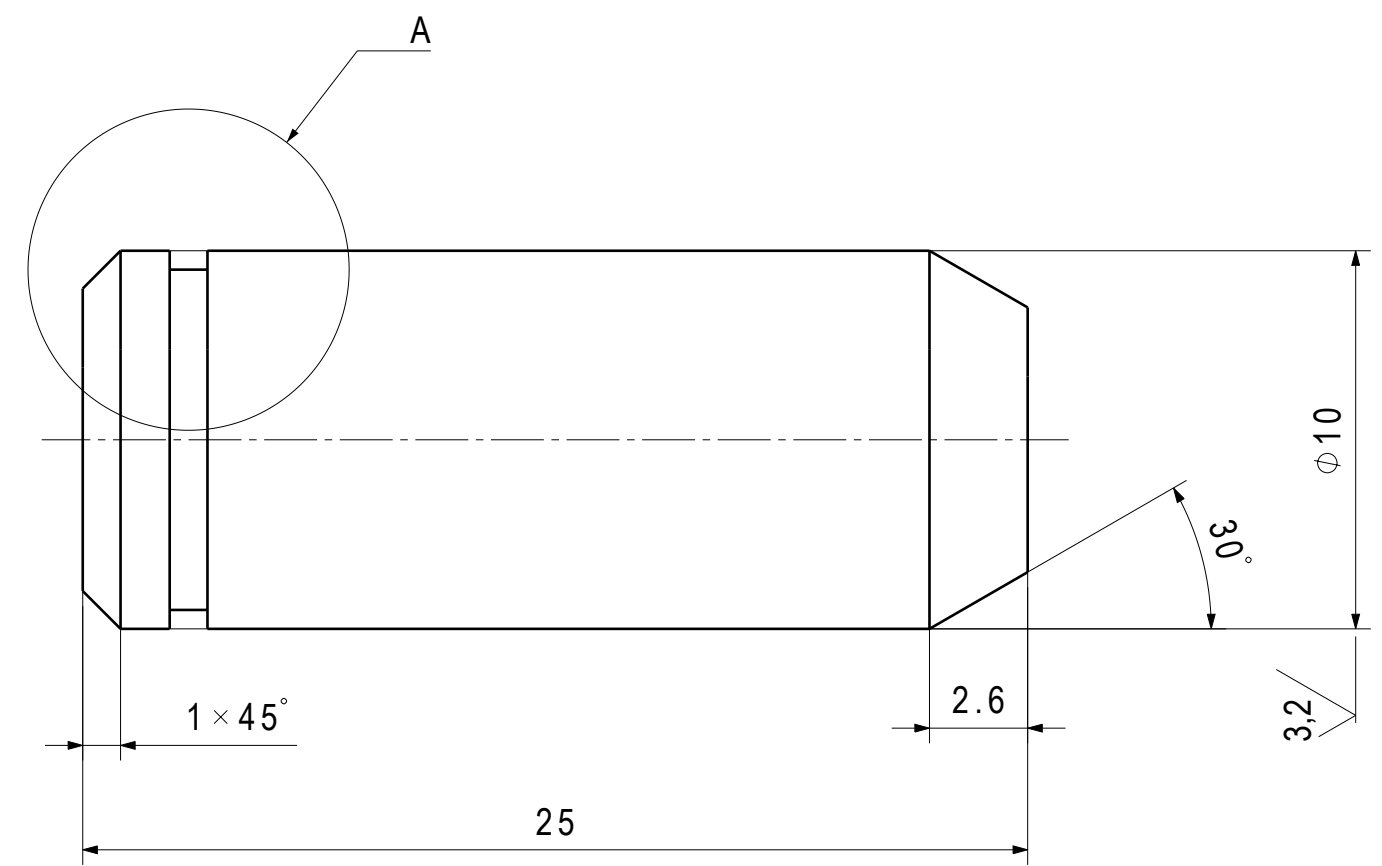
FORMÁT
A3
ČÍSLO VÝKRESU
2-01-002
REV
X

MĚŘÍTKO 1:1 VÁHA(kg) 0,097 LIST 1/1

H G B A

H G F E D C B A

6,3 / (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

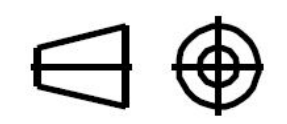
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT ~~RAL 9005~~ / ČERNIT-
KALENÉ ~~58-62 HRC~~
HLOUBKA VRSTVY ~~0,8 mm~~



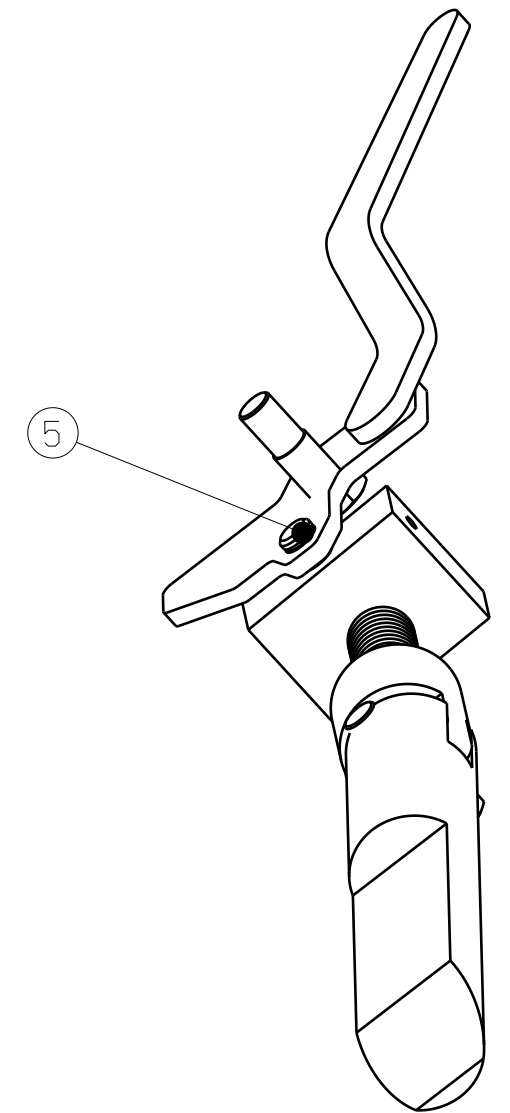
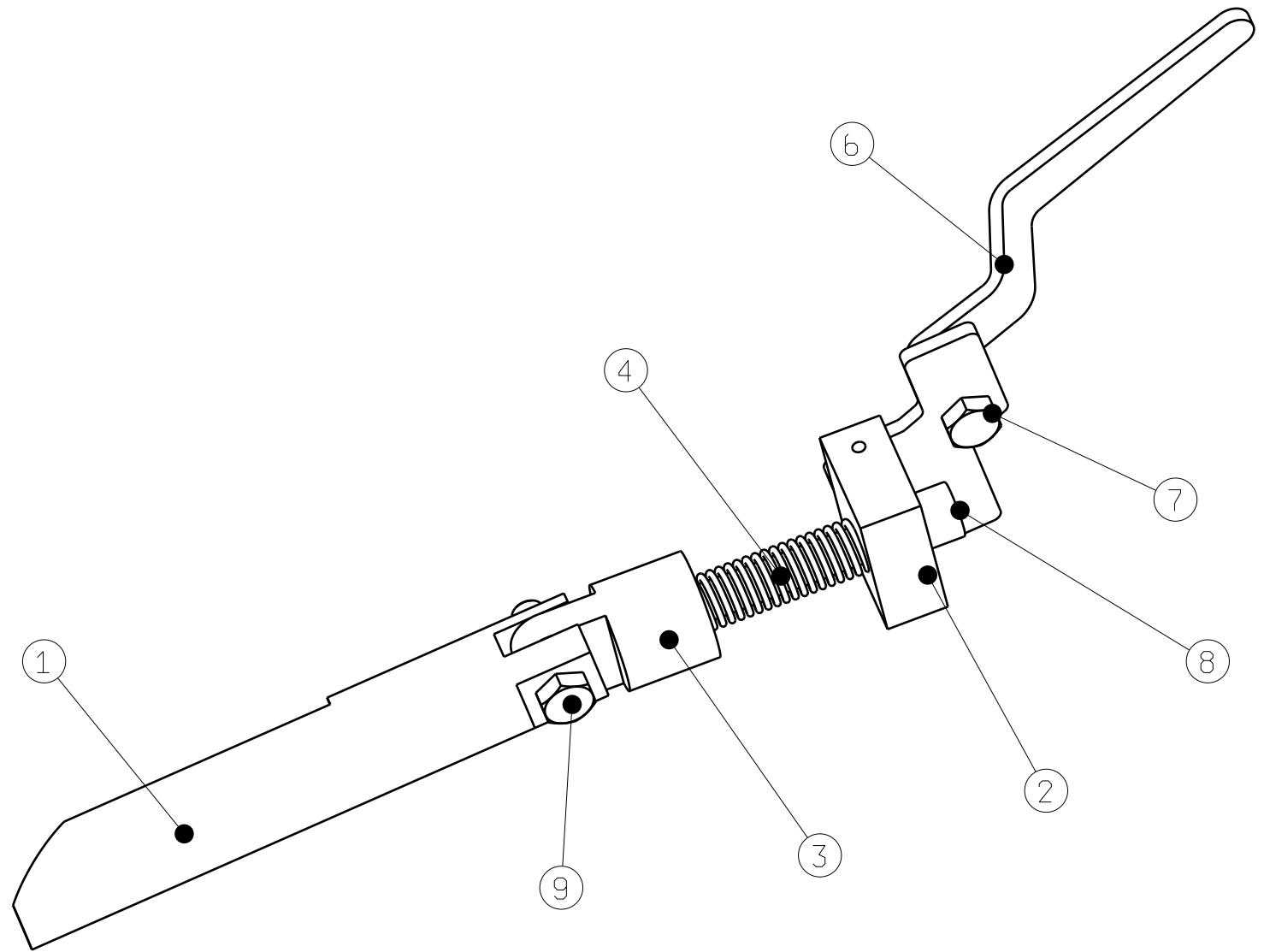
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 11 375	POLOTOVAR Ø12x30

NÁZEV VÝKRESU UPÍNANÍ UNC MADLO SVAŘENEC TYČ 4		REV X
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 2-01-004	
MĚŘÍTKO 5:1	VÁHA(kg) 0,015	LIST 1/1

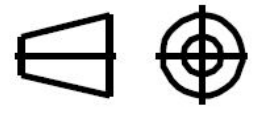
H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL SESTAVA	POLOTOVAR SESTAVA

NÁZEV VÝKRESU UPÍNÁNÍ EURO	
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 3-00-000
MĚŘÍTKO 1:2	VÁHA(kg) 2
LIST 1/1	REV X

H G B A

H G F E D C B A

(1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)

4

4

3

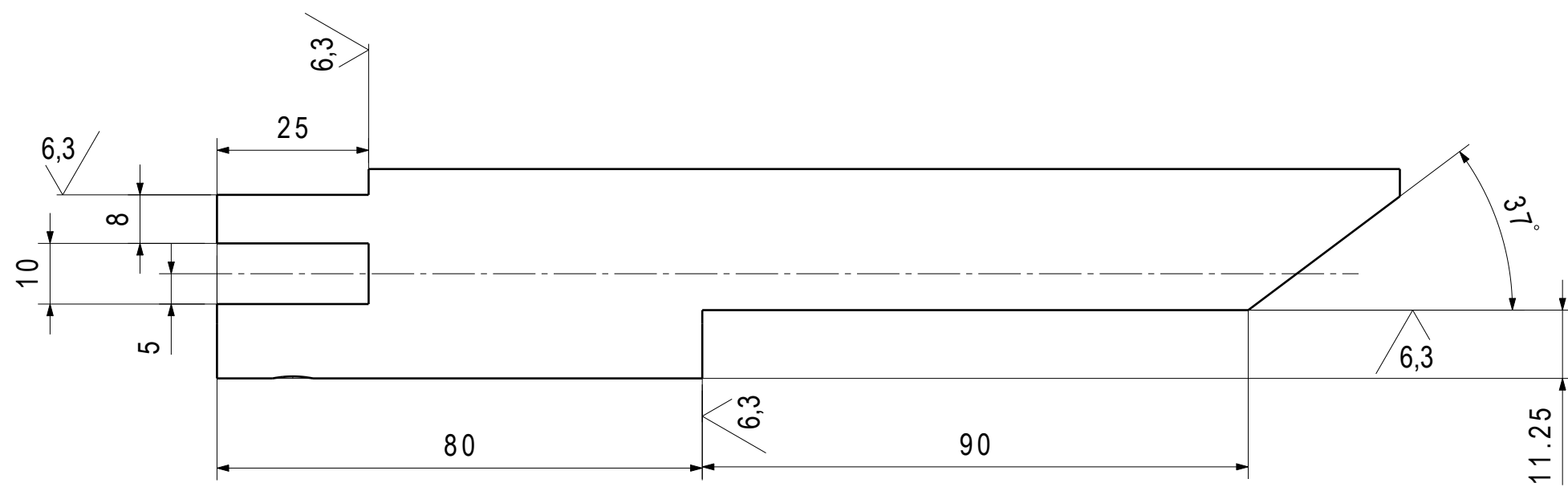
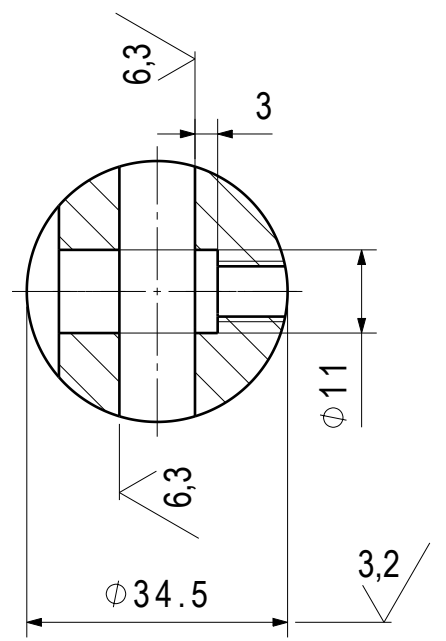
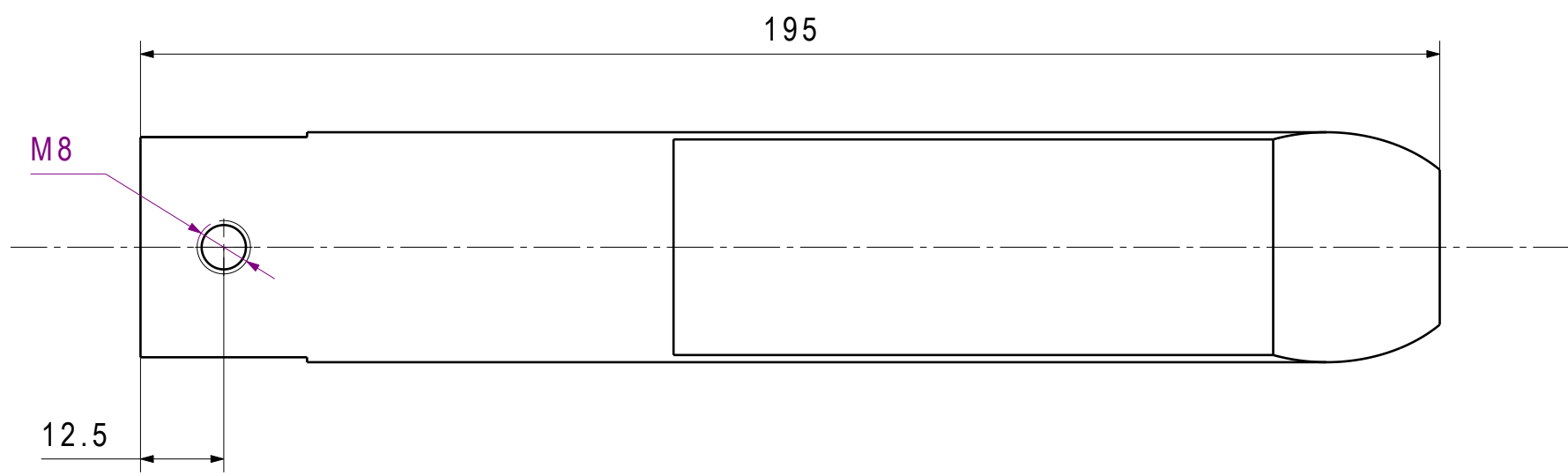
3

2

2

1

1



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

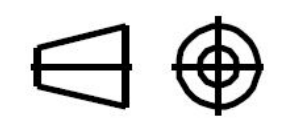
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
 KALENÉ - 58-62 HRC
 HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm



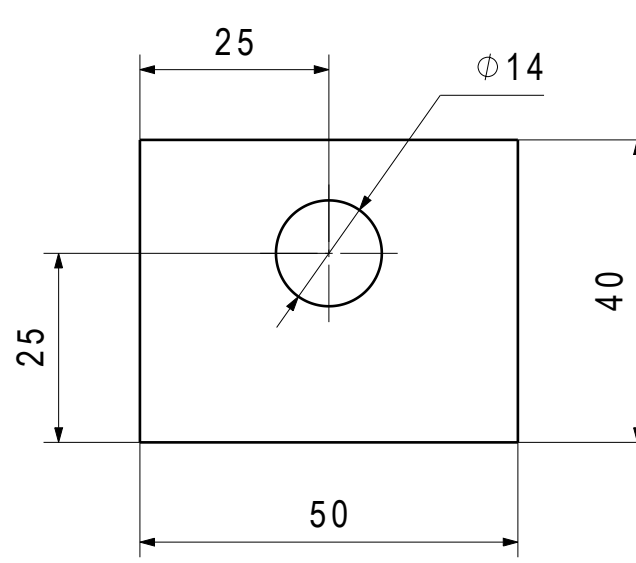
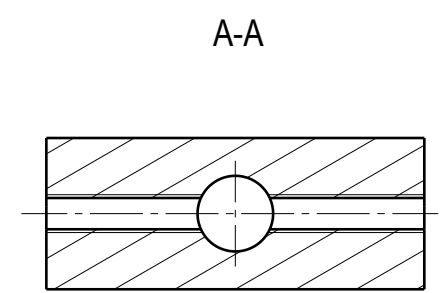
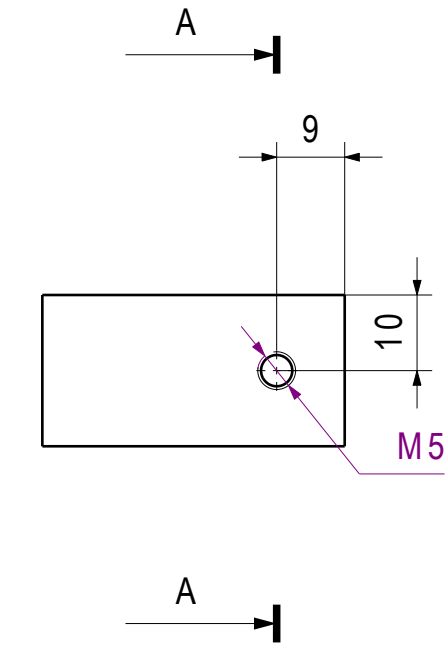
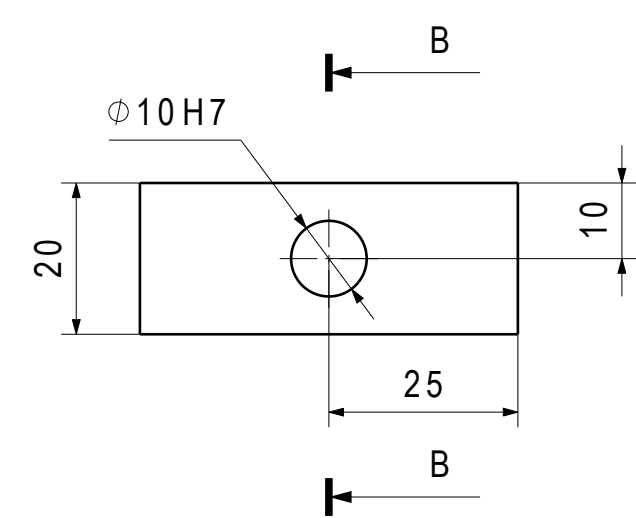
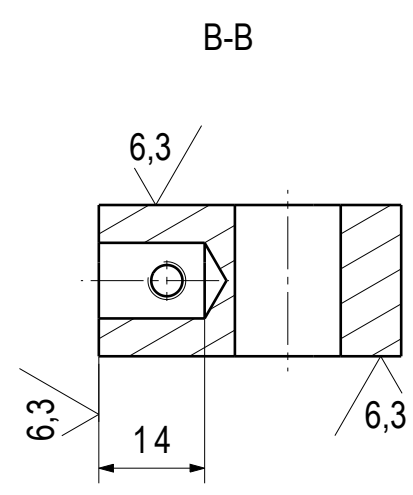
KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTRLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 14 220	POLOTOVAR Φ36x200

NÁZEV VÝKRESU UPÍNANÍ EURO ČEP		REV X
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 3-00-001	
MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 1,042	LIST 1/1

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ ~~3,2~~ 6,3 ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

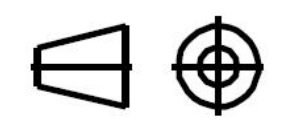
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

LAKOVAT ~~RAL 9005~~ / ČERNIT
 KALENÉ ~~58-62 HRC~~
 HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL
 JIŘÍ HUSÁK

DATUM
 3.11.2019

KONTROLOVAL
 JIŘÍ HUSÁK

DATUM
 3.11.2019

MATERIÁL
 11 375

POLOTOVAR
 50x30 L45

NÁZEV VÝKRESU
 UPÍNANÍ EURO DESKA

FORMÁT
 A3

ČÍSLO VÝKRESU
 3-00-002

REV
 X

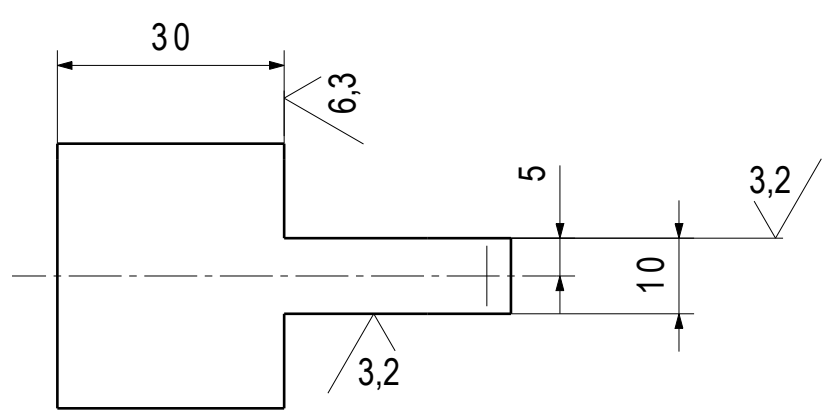
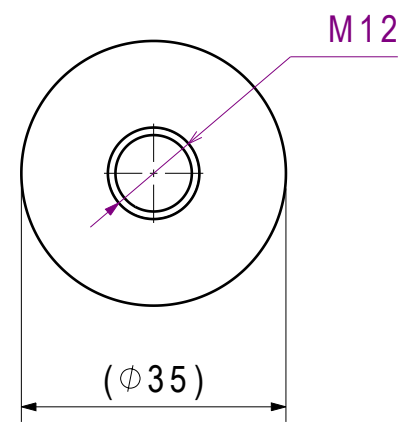
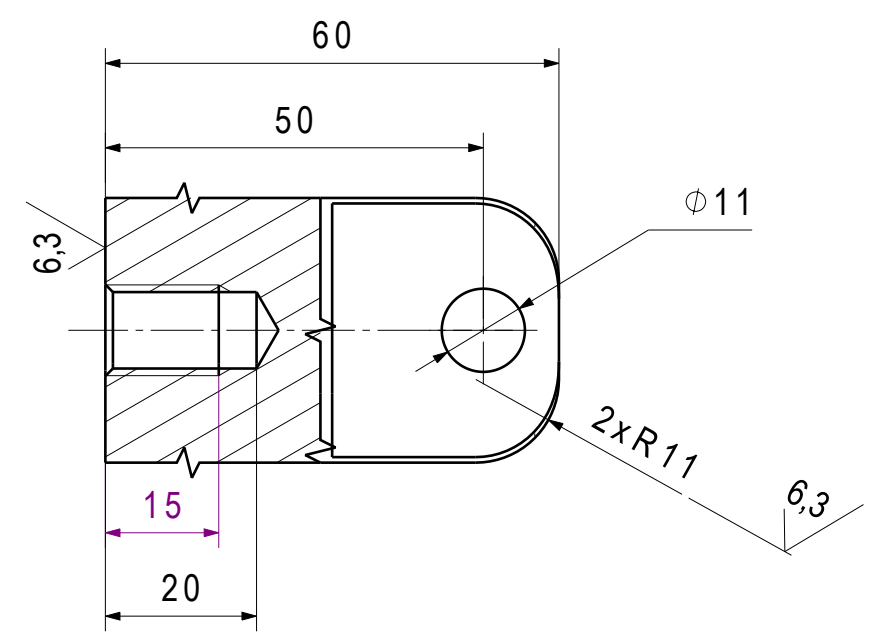
MĚŘÍTKO 1:1 VÁHA(kg) 0,277

LIST 1/1

H G B A

H G F E D C B A

√ (~~1,6~~ 3,2 6,3 ~~12,5~~)



PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

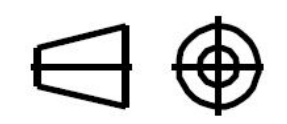
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

SRAZIT HRANY

~~LAKOVAT RAL 9005 / ČERNIT~~
~~KALENÉ - 58-62 HRC~~
~~HLOUBKA VRSTVY - 0,8 mm~~



KRESLIL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
KONTROLOVAL JIŘÍ HUSÁK	DATUM 3.11.2019
MATERIÁL 11 375	POLOTOVAR Ø35x65

NÁZEV VÝKRESU UPÍNANÍ EURO TYČ		REV X
FORMÁT A3	ČÍSLO VÝKRESU 3-00-003	
MĚŘÍTKO 1:1	VÁHA(kg) 0,283	LIST 1/1

H G B A

H G F E D C B A

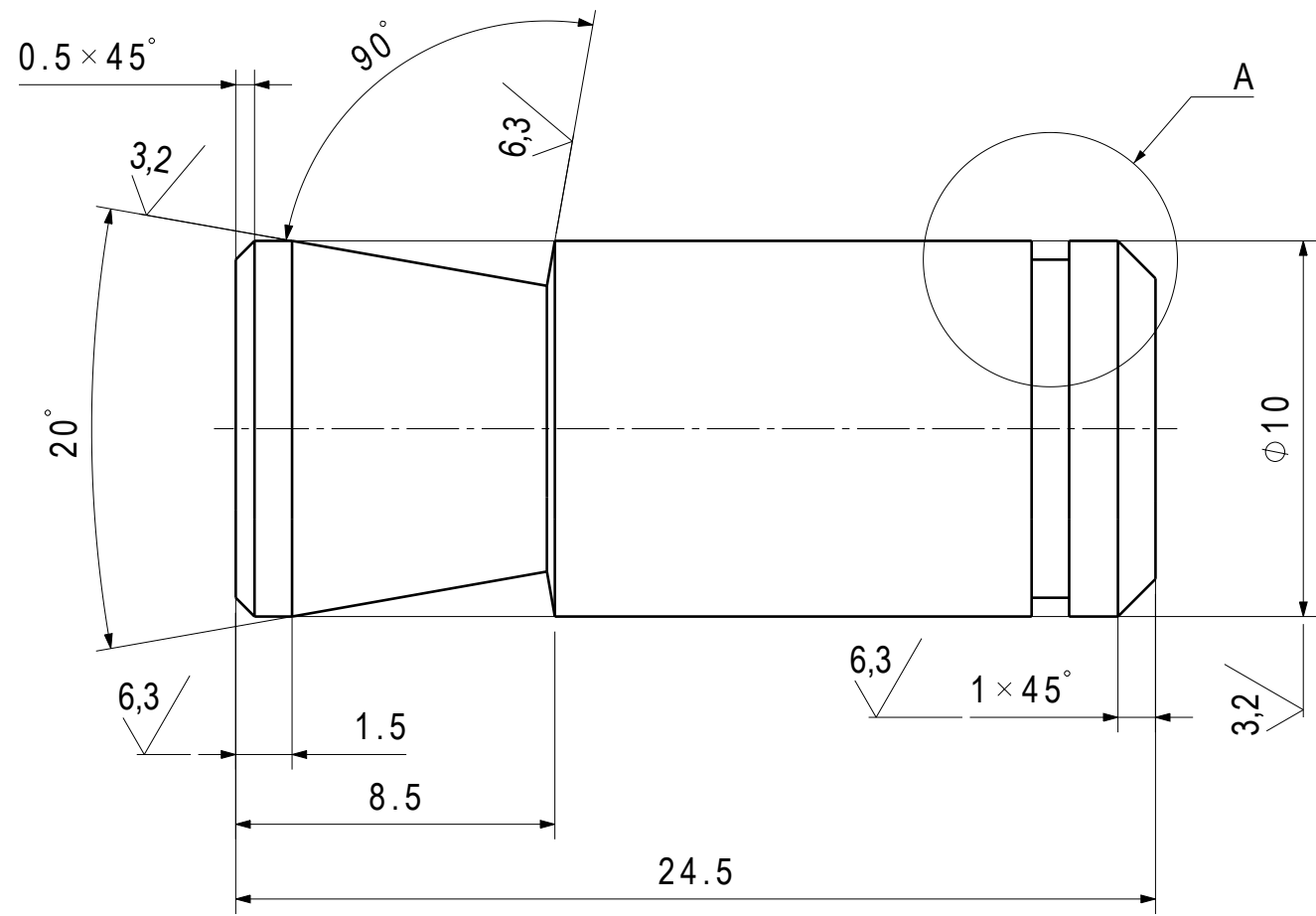
($\sqrt{1,6}$ $\sqrt{3,2}$ $\sqrt{6,3}$ $\sqrt{12,5}$)

4

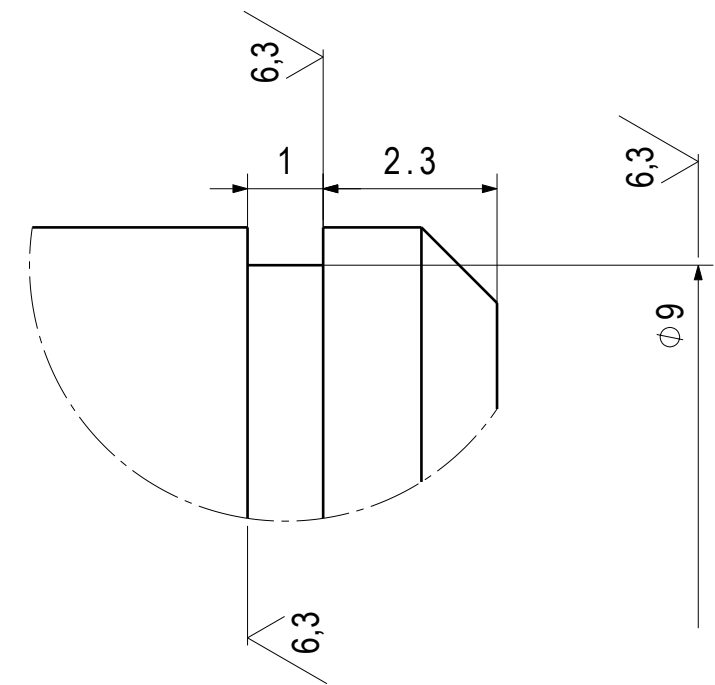
3

2

1



Detail A
Scale: 10:1



4

3

2

1

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY $\pm 0,2$

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ $\pm 0,02$

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY $\pm 0,2$

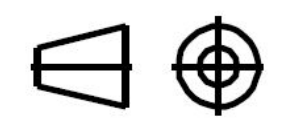
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY $\pm 0,1$

DRSNOST
PRŮBĚŽNÉ DÍRY $\sqrt{12,5}$

DRSNOST
LÍCOVANÉ DÍRY $\sqrt{0,8}$

SRAZIT HRANY

~~LAKOVAT RAL 9005 / ČERNIT~~
~~KALENÉ 58-62 HRC~~
~~HLOUBKA VRSTVY 0,8 mm~~



KRESLIL
JIŘÍ HUSÁK

DATUM
3.11.2019

KONTROLOVAL
JIŘÍ HUSÁK

DATUM
3.11.2019

MATERIÁL
11 375

POLOTOVAR
 $\phi 12 \times 25$

NÁZEV VÝKRESU

UPÍNANÍ EURO ČEP

FORMÁT
A3

ČÍSLO VÝKRESU
3-00-005

REV
X

MĚŘÍTKO
5:1

VÁHA(kg)
0,014

LIST
1/1

H G B A

H G F E D C B A

√ (1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)

4

4

3

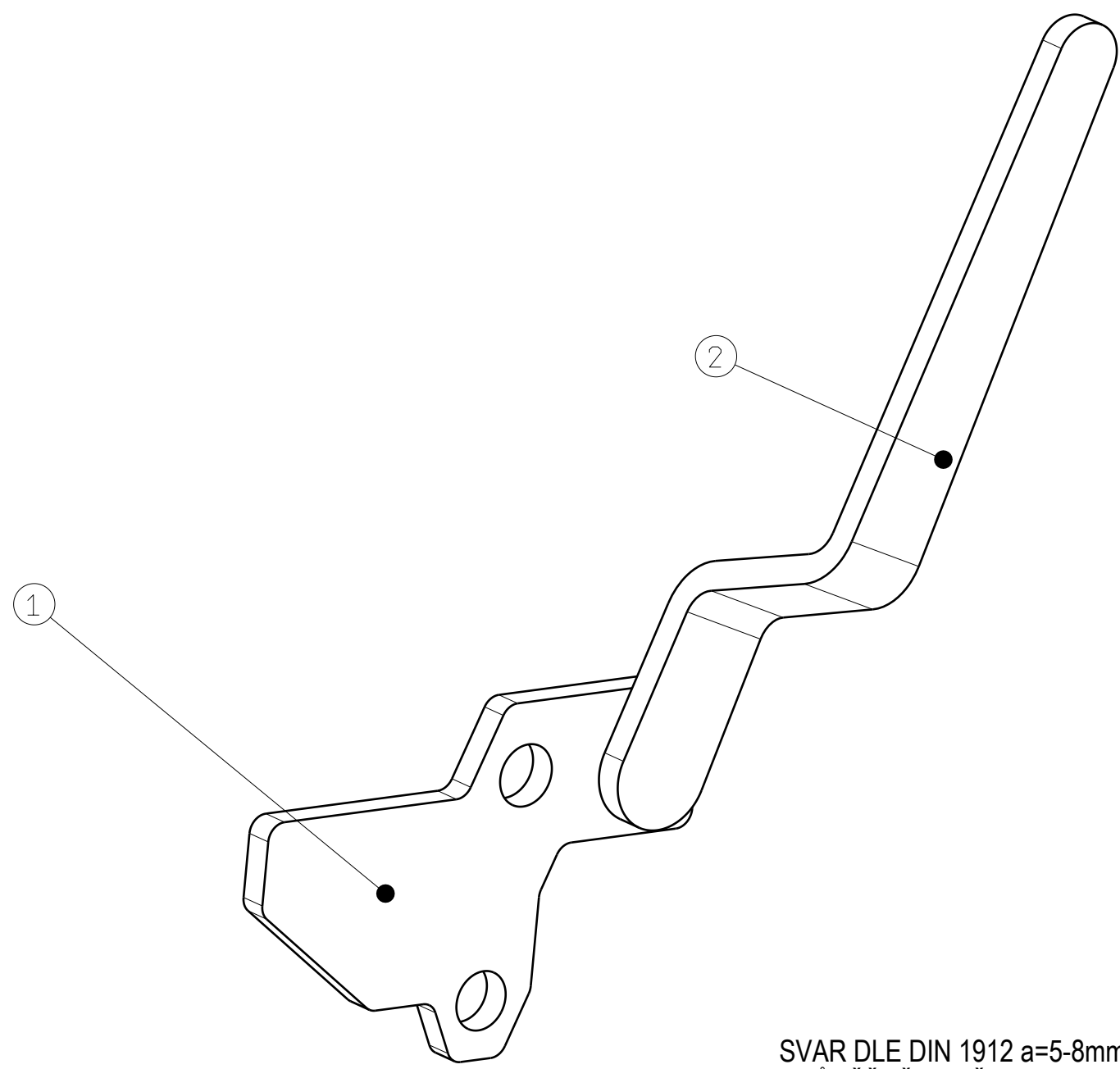
3

2

2

1

1



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

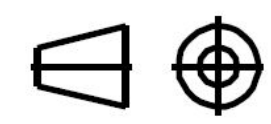
SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≥ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENÉ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



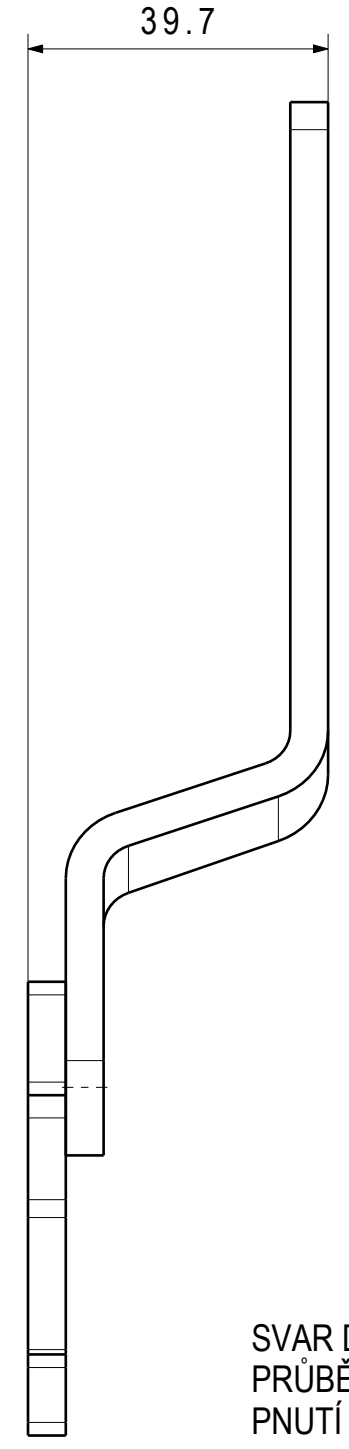
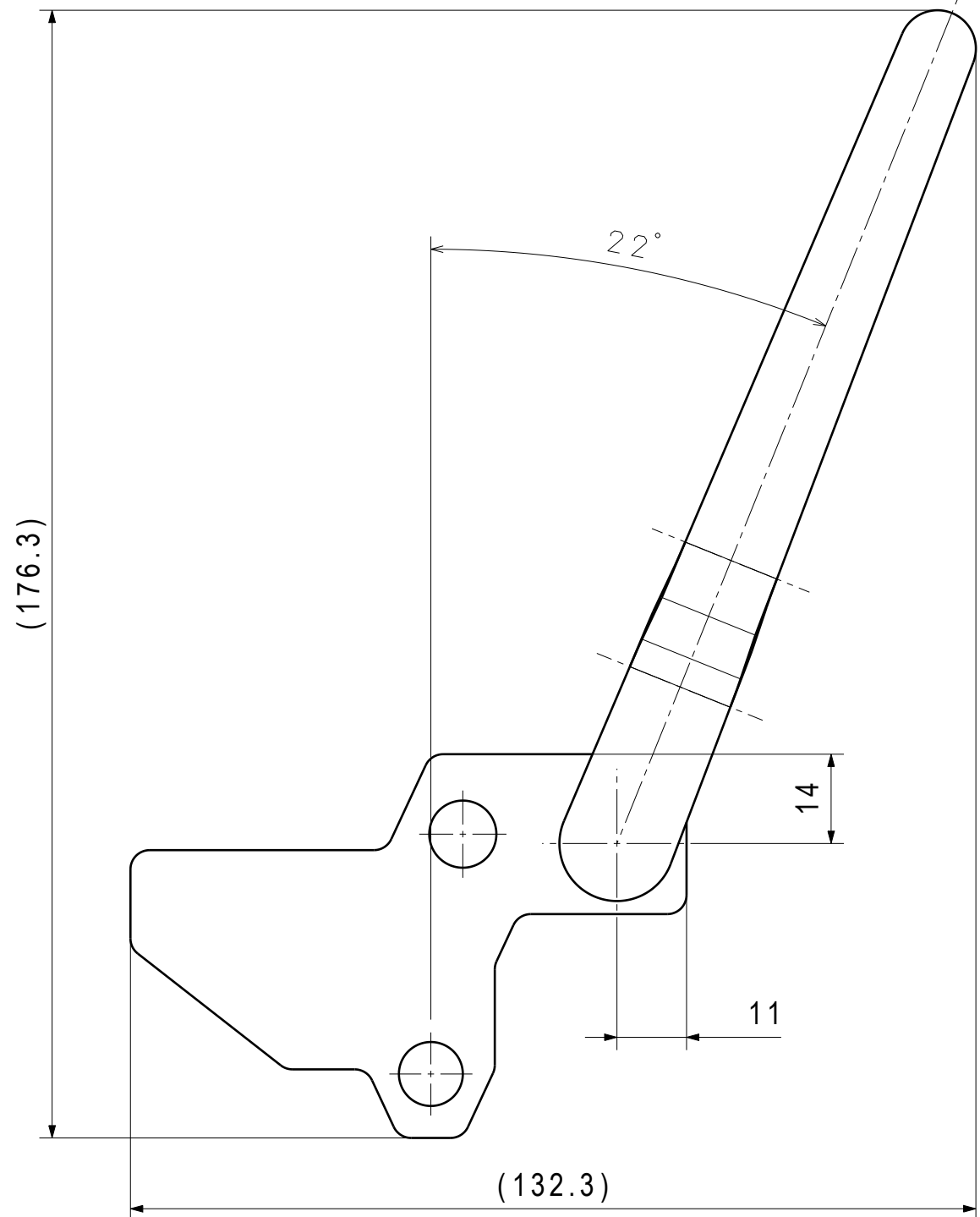
KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTRÓLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU			
EURO MADLO SVARENEC			
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV	
A3	3-01-000	X	
MĚŘÍTKO	1:1	VÁHA(kg)	0,2
LIST		1/2	

H G B A

H G F E D C B A

(1,6 / 3,2 / 6,3 / 12,5)



SVAR DLE DIN 1912 a=5-8mm
PRŮBĚŽNĚ SVAŘIT
PNUTÍ VYŽÍHAT

Left view
Scale: 30:1

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY KE JMENOVITÝM ROZMĚRŮM BEZ ZADANÝCH TOLERANCI NA SVAŘENÉ KONSTRUKCI										
≤ 2	> 30	> 120	> 400	> 1000	> 2000	> 4000	> 8000	> 12000	> 16000	> 20000
± 0,2	≤ 120	≤ 400	≤ 1000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 8000	≤ 12000	≤ 16000	≤ 20000	
+/- 1	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10	+/- 12	+/- 14	+/- 16

PŘESNOST ROZMĚRU PRO ZÁVITOVÉ A PRŮBĚŽNÉ DÍRY +/-0,2

PŘESNOST ROZMĚRU PRO KOLÍKOVÉ A LÍCOVANÉ +/-0,02

POKUD NENÍ CITOVANÁ ŽÁDNÁ NORMA PLATÍ PRO ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DIN ISO 2768-m

PŘÍPUSTNÁ ODCHYLKA PRO JEMNOVITÉ ROZMĚRY
BEZ UDÁNÍ TOLERANCE DLE DIN ISO 2768-m (TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ)

VZÁJEMNĚ K SOBĚ OPRACOVANÉ PLOCHY +/-0,2

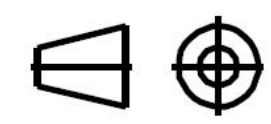
PŘESNOST TOLERANCE PLOCH PRO KOLÍKOVÉ DÍRY +/-0,1

SRAZIT HRANY

DRSNOST PRŮBĚŽNÉ DÍRY 12,5

DRSNOST LÍCOVANÉ DÍRY 0,8

LAKOVAT - RAL 9005 / ČERNIT
KALENĚ - 58-62 HRC
HLoubKA VRSTVY - 0,8 mm



KRESLIL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
KONTROLOVAL	DATUM
JIŘÍ HUSÁK	3.11.2019
MATERIÁL	POLOTOVAR
SVAŘENEC	SVAŘENEC

NÁZEV VÝKRESU		EURO MADLO SVAŘENEC	
FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	REV	
A3	3-01-000	X	
MĚŘÍTKO	1:1	VÁHA(kg)	0,2
LIST			2/2

H G B A

Příloha C: Kusovníky

0-00-000_RYCHLOUPINAC

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	SVAŘENEC	1-00-000				1
2	UPÍNÁNÍ UNC 060	2-00-000			1x KRESLENO / 1x ZRCADLOVĚ	2
3	UPÍNÁNÍ EURO	3-00-000			1x KRESLENO / 1x ZRCADLOVĚ	2
4	POUZDRO	0-00-001	EN CC483K	56x44 L75		2
5	KRYT	0-00-002	11 375	352,5x170x2	1x KRESLENO / 1x ZRCADLOVĚ	2

1-00-000_SVARENEC

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	SVAŘENEC 1	1-001-000				1
2	SVAŘENEC 2	1-002-000				1
3	SVAŘENEC 2	1-002-000			ZRCADLENÁ POZICE 2	1

1-01-000_SVARENEC_1

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	DESKA	1-01-001	11 375	145x75x5	VÝPALEK	4
2	TRUBKA	1-01-002	11 353	50x10 L=55		2
3	JEKL	1-01-003	11 375	35x35x5 L=140		2
4	DESKA	1-01-004	11 375	205x140x8	VÝPALEK	2
5	DESKA	1-01-005	11 375	20x15 L=22	VÝPALEK	2
6	JEKL	1-01-006	11 375	40x40x5 L=55		2
7	JEKL	1-01-007	11 375	40x40x5 L=200		2
8	JEKL	1-01-008	11 375	60x40x5 L=898		1

1-02-000_SVARENEC_2

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	DESKA 1	1-002-001	11 375	443,6x136x8	1xKRESLENO / 1xZRCADLENO; VÝPALEK	2
2	DESKA	1-002-002	11 375	129,3x45x45		1
3	TRUBKA	1-002-003	11 353	32x4 L=10		2
4	DESKA	1-002-004	11 375	90x57x5		1
5	DESKA	1-002-005	11 375	168x57x4	VÝPALEK	1
6	TRUBKA	1-002-006	11 353	58x6 L=57		1
7	DESKA	1-002-007	11 375	65x62x15	VÝPALEK	1
8	TRUBKA	1-002-008	11 353	50x8 L=10		1

2-00-000_UPINANI UNC

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	ČEP	2-00-001	14 220	36x135		1
2	TYČ	2-00-002	11 375	15x15 L=40		2
3	TYČ	2-00-003	8.8	L=85	ZÁVITOVÁ TYČ M10 DIN 975 Zn	1
4	MADLO SVAŘENEC	2-01-000				1
5	LÍCOVANÝ ŠROUB	0-000-003	8.8		DIN 610 M8x25	2

2-01-000_UPINANI_UNC_MADLO_SVARENEC

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	DESKA	2-01-001	11 375	47,5x60x5	VÝPALEK	1
2	DESKA	2-01-002	11 375	167x18x5	VÝPALEK	1
3	TYČ	2-01-003	11 375	10x25		1
4	TYČ	2-01-004	11 375	12x30		1

3-00_000_UPINANI_EURO

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	ČEP	3-00-001	14 220	36x200		1
2	DESKA	3-00-002	11 375	50x30 L=45		1
3	TYČ	3-00-003	11 375	35x65		1
4	PRUŽINA d=2,0 De=18,0 Lo=68,0	3-00-004			Tlačná pružina 62/3/3 - 1.1200; HENNLICH	1
5	ČEP	3-00-005	11 375	12x25		1
6	MADLO SVAŘENEC	3-01-000				
7	LÍCOVANÝ ŠROUB M10x30	0-00-005	8.8		DIN 610	1
8	ŠROUB M12x80	0-00-004	8.8		DIN 912	1
9	LÍCOVANÝ ŠROUB M10x35	0-00-006	8.8		DIN 610	1

3-01-000_UPINANI_EURO_MADLO_SVARENEC

POZICE	NÁZEV	ČÍSLO VÝKRESU	MATERIÁL	POLOTOVAR	POZNÁMKA	POČET KS
1	DESKA	3-01-001	11 375	87x60x5	VÝPALEK	1
2	UPINANI UNC MADLO SVARENEC DESKA 2	2-01-002	11 375	167x18x5	VÝPALEK	1

Příloha D: Objednávky

Proforma faktura č. 7621192676

Dodavatel:

Prumex s.r.o.

Nádražní 489 IČ: 26892332
67167 Hrušovany nad Jevišovkou DIČ: CZ26892332

Datum vystavení: **4. 11. 2019**

Datum zdanit. plnění: **4. 11. 2019**

Datum splatnosti: **6. 11. 2019**

Odběratel:

Platba: Bankovním převodem
proforma

Fio banka: **2900060067 / 2010**

Komerční banka: **43-4318210217 / 0100**

Česká spořitelna: **2003063399 / 0800**

Pokyny k platbě:

Uhradte prosím platbu na jeden z našich bankovních účtů.

Jako variabilní symbol zvolte číslo proforma faktury.

BŘEZ ŮSÁK 1

23901 Mladá Boleslav

Fakturujeme Vám:

Kód	Název	Množství	Cena za MJ	DPH	Cena s DPH za MJ	Celkem s DPH
819011	Šroub lícovaný dlouhý závit DIN 609 M10x30-8.8	6 ks	27,20Kč	21 %	32,91Kč	197,46Kč
819001	Šroub lícovaný dlouhý závit DIN 609 M8x25-8.8	6 ks	14,28Kč	21 %	17,28Kč	103,68Kč
819201	Šroub lícovaný krátký závit DIN 610 M8x25-8.8 bez PÚ	4 ks	27,88Kč	21 %	33,73Kč	134,92Kč
	Doprava - GEIS	1 Ks	106,61Kč	21 %	129,00Kč	129,00Kč
	Platba - Bankovním převodem - proforma	1 Ks	0,00Kč	21 %	0,00Kč	0,00Kč

Celkem k úhradě:

565,08Kč

Rekapitulace DPH:

Sazba DPH v %	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
21 %	467,01Kč	98,05Kč	565,06Kč

razítko a podpis

Prumex s.r.o.

Nádražní 489, PSČ 67167, Hrušovany nad Jevišovkou, IČ: 26892332, DIČ: CZ26892332
tel.: +420515262075, e-mail: info@spojovaci-material.net, web: www.spojovaci-material.net

Vystaveno v Shopix od Moonlake Web Services, s.r.o.

KONDOR s.r.o.**Daňový doklad č.:** 3190433958**DODAVATEL - sídlo a koresp. adresa:**

KONDOR, s.r.o. **IČ:** 41695747 **DIČ:** CZ41695747
 Výpadová 1538
 153 00 Praha 5, Radotín
 tel.:+420 257 888 888, fax:+420 257 888 844
 Výpis z Městského soudu v Praze, odd.C, vložka 3821

Provozovna: 4 - RADOTÍN 4

Výpadová 1538, Praha 5 - Radotín
Vyřizuje: Martin Karaba
 tel.: 257 888 888
 fax: 257 888 844
Číslo zakázky: 9190444809

Datum vystavení: 14.11.2019**Datum zdan. pln:** 14.11.2019**Způsob úhrady:** UHRAZENO**ODBĚRATEL:**

IČ: 66769159 **DIČ:** CZ6112141640
 Jiří Husák

Zahradní 592
 294 41 Dobrovice Česká republika

Korespondenční adresa:

Jiří Husák
 Zahradní 592
 294 41 Dobrovice
 Česká republika

Název zboží	Množství	Cena Kč/MJ bez DPH	Cena celkem bez DPH	Sazba DPH
DIN 975 Zn M10x1000 8.8 závitová tyč pevnostní DIN 975-8.8 Individuální cena Dodací list č.: 5190455223	1,00 ks 0,48 kg	44,63	44,63	21.0%
Jekl 35x35x3 S235JR Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	0,28 m 0,82 kg	80,90	22,65	21.0%
Řez jekl,T do 45mm - PILA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	2,00 řez 0,00 kg	10,00	20,00	21.0%
Jekl 40x40x5 S235JR Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	0,51 m 2,50 kg	157,00	80,07	21.0%
Řez siln.jekl do 70mm - PILA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	4,00 řez 0,00 kg	35,00	140,00	21.0%
Jekl 60x40x5 S235JR Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	0,90 m 5,89 kg	205,00	184,09	21.0%
Řez siln.jekl do 70mm - PILA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	1,00 řez 0,00 kg	35,00	35,00	21.0%
Ocel kruhová 10mm S235JR Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	2,00 m 1,24 kg	16,41	32,82	21.0%
Řez hranol, kulatina do 16x16mm - PILA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	2,00 řez 0,00 kg	10,00	20,00	21.0%
Trubka bezešvá hladká 51x6,3 P235TR2 Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	0,48 m 3,36 kg	326,00	156,48	21.0%
Řez trubka do 70mm - PILA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	4,00 řez 0,00 kg	20,00	80,00	21.0%
DOPRAVA Individuální cena Dodací list č.: 5190728151	1,00 ks 0,00 kg	281,00	281,00	21.0%

U ZBOŽÍ BYLA VÝROBCEM NEBO DODAVATELEM PROKÁZÁNA SHODA VLASTNOSTÍ S TECHNICKOU SPECIFIKACÍ

Základ daně 21.0%:	1 096,74 Kč	Daň z PH [21.0 %]:	230,32 Kč
Vyúčtování zálohy zákl. 21.0%:	-1 096,69 Kč	Daň z PH [21.0 %]:	-230,31 Kč
Zaokrouhlení:			-0,06 Kč
Celkem účtováno :			1 327,00 Kč

Uhrazeno zálohou č. DD: 1190410826

-1 327,00 Kč

(+)Přijato do pokladny/(-)Vráceno zákazníkovi:**0,00 Kč**

Dodavatel:**Potvrzená objednávka . OP-5134/2019**

Strana

1

Objednávka odb ratele: ID0804265

PLEHASO k.s.
 Pražská 40
 281 04 Pla any
 eská republika

 I O: DI :
 15529550 CZ15529550

 Dodavatel je registrován pod spisovou
 zna kou spisová zna ka A 24403 ze dne
 27.02.1991 u OR Krajský soud v Praze.
Doprav**Úhrada: Dobírka**
 Banka: Oberbank AG
 íslo 2171111636/8040
Odb ratel: Zákaznické íslo: OST0116**Ji í Husák - iDílna**
 P istoupimská 429
 108 00 Praha 108
 eská republika

I O: DI :

Datum vystavení dokladu: 05.11.2019

P edpokládaný termín dodání: 19.11.2019

Katalogové ozna ení		Tlouš ka	Kus	Termín
SVARENEC_DESKA_14_15	že-S235-F1-15 Zp sob ezání: Vodní paprsek	15 mm	2	18.11.2019
SVARENEC_DESKA_15_15	že-S235-F1-15 Zp sob ezání: Vodní paprsek	15 mm	2	18.11.2019
UNC_TYC_2_15MM	že-S235-F1-15 Zp sob ezání: Vodní paprsek	15 mm	4	18.11.2019
RYCHLOUPINAC_KRYT_1_	že-S235-F1-2 Zp sob ezání: Laser	2 mm	2	18.11.2019
EUR_DESKA_2_20MM	že-S235-F1-20 Zp sob ezání: Vodní paprsek	20 mm	2	18.11.2019
SVARENEC_DESKA_16_5M	že-S235-F1-5 Zp sob ezání: Laser	5 mm	4	18.11.2019
MADLO_DESKA_2_5_MM	že-S235-F1-5 Zp sob ezání: Laser	5 mm	2	18.11.2019
MADLO_DESKA_1_5MM	že-S235-F1-5 Zp sob ezání: Laser	5 mm	2	18.11.2019
MADLO_DESKA_2_5MM	že-S235-F1-5 Zp sob ezání: Laser	5 mm	2	18.11.2019
SVARENEC_DESKA_10_8M	že-S235-F1-8 Zp sob ezání: Laser	8 mm	2	18.11.2019

Vystavil(a): API ABRA

Vystaveno v systému ABRAGen

Telefon:321792208

Fax:

E-mail: info@plehaso.cz

Mobilní telefon: 321792380

WWW: www.plehaso.cz