

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA STROJNÍ

Katedra vozidel a motorů



TAŽNÉ ZAŘÍZENÍ OSOBNÍHO AUTOMOBILU

TRAILER TOWING DEVICE OF THE CAR

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jan Stránský

Leden 2010

- 1 -

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA STROJNÍ

Katedra vozidel a motorů



Obor 2302T010

Konstrukce strojů a zařízení

Zaměření

Kolové dopravní a manipulační stroje

TAŽNÉ ZAŘÍZENÍ OSOBNÍHO AUTOMOBILU
TRAILER TOWING DEVICE OF THE CAR

Diplomová práce

KSD – DP – 606

Jan Stránský

Vedoucí diplomové práce: Ing. Robert Voženílek

Konzultant diplomové práce: Ing. František Veselý

Počet stran: 49

Počet obrázků: 54

Počet příloh: 2

Počet výkresů: 6

Leden 2010

- 2 -

Místo pro vložení originálního zadání DP (BP)

Tažné zařízení osobního automobilu

Anotace

První část práce se zabývá náhledem na různé, již stávající konstrukce tažných zařízení, včetně jejich technických popisů. Dále jsou popsány čtyři vlastní návrhy konstrukcí, které jsou v souladu se zadáním diplomové práce. Neoptimálnější varianta, je podrobně vypracována. Součástí této práce jsou výpočty vybraných částí sestavy, včetně výkresové dokumentace, která je přiložena.

Trailer towing device of the car

Annotation

The first part of the thesis overviews the different, but already known constructions of trailer towing devices including their technical descriptions. Furthermore four proposals are described that are in agreement with the aim of the diploma thesis. The ideal option is described in details. This thesis also includes the calculations of the chosen part of the construction including the drawing document that is enclosed.

Desetinné třídění:

Zpracovatel: TU v Liberci, Fakulta strojní, Katedra vozidel a motorů

Dokončeno : 2010

Archivní označení zprávy:

Prohlášení k využívání výsledků diplomové práce

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom(a) povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V dne

.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval firmě SWELL, spol. s r.o. - Hořice v Podkrkonoší, že mi poskytla odborné rady a připomínky a také konzultace se zaměstnancem firmy, který mi byl pro danou problematiku určen. Jmenovitě bych rád poděkoval panu Ing. Františku Veselému, za podnětné připomínky a za oponenturu mých návrhů.

Dále bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Robertu Voženílkovi za cenné připomínky při řešení zadaného úkolu.

V neposlední řadě též děkuji svým rodičům za trpělivost a velkou podporu v průběhu mého studia.

Seznam symbolů a jednotek

T	hmotnost tažného vozidla	[t]
R	hmotnost přívěsu	[t]
D	referenční síla	[kN]
g	gravitační zrychlení	[m/s ²]
F_{res}	amplituda zatěžující zkušební síly	[N]
F_x	složka síly F_{res} ve směru osy x	[N]
F_y	složka síly F_{res} ve směru osy y	[N]
M_{kFx}	kroučící moment od síly F_x	[Nm]
M_{kFy}	kroučící moment od síly F_y	[Nm]
M_{oMAXFx}	maximální ohybový moment od síly F_x	[Nm]
M_{oMAXFy}	maximální ohybový moment od síly F_y	[Nm]
W_x	průřezový modul ve směru x	[m ³]
W_y	průřezový modul ve směru y	[m ³]
W_k	průřezový modul v krutu	[m ³]
σ_{oxMAX}	maximální normálové napětí ve směru x	[MPa]
σ_{oyMAX}	maximální normálové napětí ve směru y	[MPa]
σ_c	mez únavy	[MPa]
σ_{RED}	redukované napětí	[MPa]
τ_{max}	maximální tečné napětí	[MPa]
k	míra bezpečnosti	[-]
σ_P	minimální mez pevnosti v tahu	[MPa]
P_E	výkon elektromotoru	[W]
M_E	kroučící moment vyvozený elektromotorem	[Nm]
ω_E	úhlová rychlost rotoru	[rad/s]
n_E	otáčky rotoru	[1/min]
I_N	napájecí proud elektromotoru	[A]
U_N	napájecí napětí elektromotoru	[V]
c	konstanta stejnosměrného stroje	[-]
Φ	magnetický tok procházející elektromotorem	[Wb]
v	rychlost zasouvání/vysouvání kulového čepu	[m/s]
s	stoupání kuličkového šroubu	[m]
F	osová síla působící na kul. čep při jeho zasouvání/vysouvání	[N]
η_E	účinnost elektromotoru	[-]
d_2	střední průměr šroubu/matice	[m]
d_3	malý průměr šroubu/matice	[m]
ψ_h	poměr výšky matice ku d_2	[-]
ψ_H	poměr účinné výšky závitu ku stoupání závitu	[-]
p_D	dovolený tlak materiálu	[MPa]
E	modul pružnosti v tahu	[MPa]
μ	Poissonovo číslo	[-]
ρ	měrná hmotnost	[kg/m ³]

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Stávající konstrukce tažných zařízení.....	11
2.1 Úvod a základní pojmy.....	11
2.2 Tažná zařízení s neodnímatelným kulovým čepem.....	12
2.2.1 Kulový čep je ke konstrukci tažného zař. přichycen šrouby..	12
2.2.1.1 Kulový čep je přichycen dvěma šrouby ze strany.....	12
2.2.1.2 Kulový čep je přichycen šrouby pomocí příruby.....	13
2.2.2 Kulový čep je přivařen k deformačnímu nosníku.....	14
2.3 Tažná zařízení s odnímatelným kulovým čepem.....	14
2.3.1 Kulový čep je vertikálně uložen v náboji taž. zařízení.....	14
2.3.2 Kulový čep je horizontálně uložen v náboji taž. zařízení.....	15
2.4 Tažná zařízení s „úložným“ kulovým čepem.....	16
2.4.1 Systém od firmy Bosal.....	17
2.4.2 Systém od firmy Westfalia.....	17
3. Vlastní návrhy „uložení“ kulových čepů.....	18
3.1 Úvod a požadavky pro nová konstrukční řešení.....	18
3.2 Varianta A – „uložení“ kulového čepu pomocí sklopného mech.	19
3.2.1 Popis činnosti.....	19
3.2.2 Kinematika kulového čepu.....	21
3.2.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu.....	22
3.3 Varianta B – „uložení“ kulového čepu pomocí otočného mech.	23
3.3.1 Popis činnosti.....	23
3.3.2 Kinematika kulového čepu.....	25
3.3.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu.....	26
3.4 Varianta C – „uložení“ kulového čepu pomocí výsuvno-sklopného mechanismu.....	27
3.4.1 Popis činnosti.....	27
3.4.2 Kinematika kulového čepu.....	29
3.4.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu.....	30

3.4.4	Volba elektromotoru.....	31
3.5	Varianta D – „uložení“ kulového čepu pomocí výsuvného mech. ...	32
3.5.1	Popis činnosti.....	32
3.5.2	Kinematika kulového čepu.....	34
3.5.3	Popis základních prvků konstrukce mechanismu.....	35
3.5.4	Volba elektromotoru a elektromagnetu.....	36
3.6	Zhodnocení jednotlivých variant podle důležitých kritérií a výběr varianty pro další zpracování.....	37
4.	Zkušební silové zatížení tažného zařízení.....	37
5.	Výpočty jednotlivých součástí mechanismu.....	39
5.1	Analytický výpočet.....	39
5.1.1	Pevnostní kontrola deformačního nosníku.....	39
5.1.2	Kontrola aretačního šroubu.....	41
5.1.3	Kontrola KM matice.....	42
5.2	Softwarové výpočty.....	42
5.2.1	Okrajové podmínky v modelu tažného zařízení.....	42
5.2.2	Napětí v modelu tažného zařízení.....	44
5.2.3	Posuvy v modelu tažného zařízení.....	45
5.3	Specifikace tříd ocelí součástí mechanismu a výpočet dynamické míry bezpečnosti.....	44
6.	Výkresová dokumentace.....	47
7.	Závěr.....	48
	Seznam použité literatury a softwaru	
	Seznam příloh	

1 Úvod

Úkolem mé práce bylo navrhnout různé druhy mechanismů, které umožní zakrytí („uložení“) kulového čepu u osobního automobilu Škoda Octavia způsobem, který v zakryté poloze zajistí nepřesahovatelnost kulového čepu přes zadní vozidla. Jednotlivé mechanismy vytvářejí přímočarý, sklopný, otočný pohyb nebo kombinace těchto pohybů kulového čepu. Navržené mechanismy jsou ovládány manuálně nebo elektricky. Nezbytnou podmínkou uváděných řešení je správná dimenze tažného zařízení z hlediska silového zatížení.

U stávajících tažných zařízení bez „uložení“ kulového čepu je dána tato podmínka:

- při nepoužívání tažného zařízení evropská norma 94/20/ES zakazuje zakrytí registrační značky kulovým čepem

a jejich nevýhody jsou:

- a) vyčnívající kulový čep znehodnocuje celkový design vozidla
- b) zvětšuje celkovou délku vozidla.

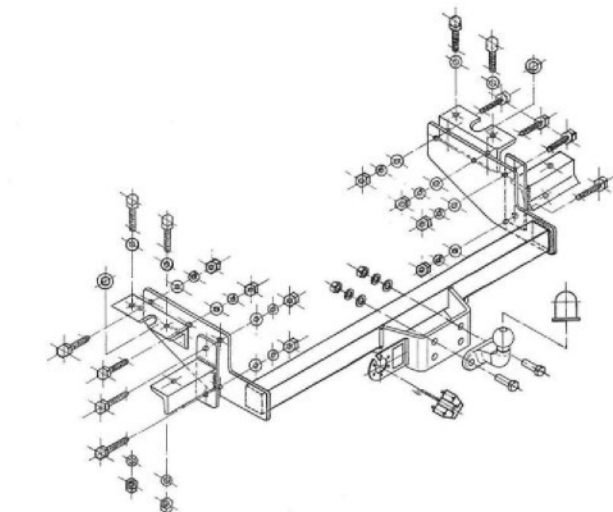
2 Stávající konstrukce tažných zařízení

2.1 Úvod a základní pojmy

Tažná zařízení představují důležitá příslušenství osobních i nákladních automobilů. Už z názvu je patrné, že plní funkci „spojky“ mezi tažným a přípojným vozidlem. Musí být tedy konstruováno tak, aby dokázalo přenést síly působící z tažného vozidla na vozidlo přípojně a naopak. V provozu musí být spolehlivá i přes vlivy, které způsobují jejich opotřebení. Dle těchto základních požadavků se navrhují konstrukce tažných zařízení. Všechna stávající tažná zařízení se skládají z kulového čepu, deformačního nosníku a konstrukce, která spojuje kulový čep s deformačním nosníkem. Tato konstrukce má u každého typu tažného zařízení individuální tvar. V dnešní době jsou na trhu k dostání tažná zařízení s neodnímatelným a odnímatelným kulovým čepem a zařízení s mechanismem pro „uložení“ kulového čepu. Těchto zařízení ovšem není na trhu mnoho. Jednotlivé konstrukce jsou popsány dále.

Definice tažného zařízení dle 94/20/ES

Mechanickými spojovacími zařízeními mezi motorovými vozidly a přípojnými vozidly se rozumějí všechny části a zařízení na rámech, nosných částech karoserie a podvozku vozidel, pomocí kterých jsou navzájem spojena tažná a tažená vozidla. Patří mezi ně též připevněné nebo snímatelné části, které slouží k připevnění, seřízení nebo obsluze spojovacích zařízení.



Obr.1 Obecný náhled na konstrukci tažného zařízení [www.tazne.cz]

Základní terminologie:

kulový čep: součást tažného zařízení, za které se připojí přípojně vozidlo

spojovací koule: část kulového čepu, za které se zapřáhne přípojně vozidlo

deformační nosník: trubka, na jejíž koncích jsou přivařené bočnice, které jsou přišroubované k rámu vozidla (Obr.1)

2.2 Tažná zařízení s neodnímatelným kulovým čepem

2.2.1 Kulový čep je ke konstrukci tažného zařízení připevněn šrouby

Jedná se o nejběžnější a nejlevnější konstrukci tažných zařízení pro osobní a užitkové vozy, která se vyskytují na trhu. Pravděpodobnost poruchy je minimální a výrobní cena nízká. K demontáži kulového čepu je zapotřebí náradí, což se jeví jako velmi nepraktické. Ale jinak se vyznačují dlouhou životností a bezúdržbovým provozem. Kulové čepy jsou většinou kované.

2.2.1.1 Kulový čep je přichycen dvěma šrouby ze strany

Kulový čep (Obr.2.1) je upevněn dvěma šroubovými spoji ke konstrukci, která je přivařena k deformačnímu nosníku. Pevnostní šrouby se šestihrannou hlavou jsou používány většinou řady M12 o minimální třídě pevnosti 8G. Šroubový spoj není pojištěn proti povolení a proto je vysoce předepnut. Není chráněn proti korozním podmínkám, což může vést k určitým problémům při demontáži kulového čepu (zareznutí šroubových spojů). Rozteč otvorů a délka zalomení kulového čepu se liší v závislosti na typu vozidla a provedení tažného zařízení. Podle nové legislativy není tento spoj již považován za odnímatelný. Pokud nezakrývá kulový čep registrační značku vozu, nemusí být odejmut. Tažná zařízení umožňují připojení přívěsu do hmotnosti 3500 kg k tažnému vozidlu o celkové hmotnosti 6000 kg.



Obr.2.1 Kulové čepy |www.bosal.cz|

2.2.1.2 Kulový čep je přichycen šrouby pomocí příruby

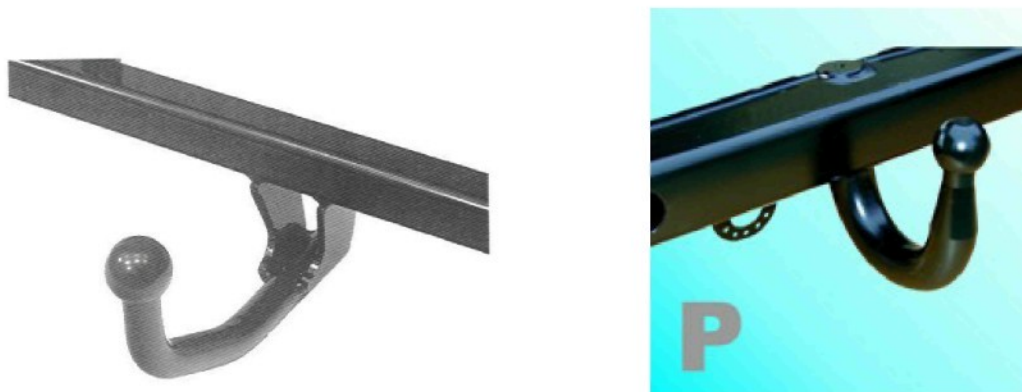
Řešení tažného zařízení má obdobnou konstrukci jako zařízení uvedené v kapitole 2.2.1.1 s tím rozdílem, že kulový čep není připevněn dvěma šroubovými spoji z jeho strany, ale na konci má přírubu opatřenou otvory pro šroubové spoje. Tato konstrukce vlivem příruby umožní větší zatížení a proto je používána pro terénní a užitkové vozy. Příruba obsahuje dva otvory pro pevnostní šrouby řady M16 o minimální třídě pevnosti 8G nebo čtyři otvory pro šrouby řady M10 stejné pevnostní třídy. Ani zde nejsou šrouby chráněny před korozí. Kulový čep v tomto případě též není považován z hlediska legislativy za odnímatelný a zakrývá-li registrační značku, musí být odejmut. Tažná zařízení, u kterých má kulový čep dva šrouby v přírubě, umožňují připojení přívěsu do hmotnosti 3500 kg k tažnému vozidlu o celkové hmotnosti 3500 kg. Příruby se čtyřmi šrouby umožňují připojení přívěsu do hmotnosti 8400 kg k tažnému vozidlu o celkové hmotnosti 6000 kg .



Obr.2.2 Kulové čepy [www.brink.cz]

2.2.2 Kulový čep je přivařen k deformačnímu nosníku

Uvedené konstrukční řešení tažného zařízení patří k nejlevnějším, jelikož jeho výroba je jednoduchá. Kulový čep je přivařen přímo k deformačnímu nosníku. V důsledku použité technologie svařování má konstrukce vysokou životnost a snese největší zatížení ze všech druhů užívaných tažných zařízení. Zakrývá-li kulový čep registrační značku a tažné zařízení není používáno, musí se celé demontovat, což představuje velkou nevýhodu.



Obr.2.3 Neodnímatelné kulové čepy[www.tazne.cz]

2.3 Tažná zařízení s odnímatelným kulovým čepem

V současné době jsou tato tažná zařízení velmi žádaná a to z důvodů snadného odejmutí kulového čepu. K odejmutí není potřeba žádné nářadí, což je obrovskou předností těchto typů zařízení. Výroba konstrukce, ve které je kulový čep uložen, je zde složitější. Tato skutečnost má samozřejmě vliv na výrobní náklady a v konečném důsledku na pořizovací cenu. Uložení kulového čepu v náboji musí být vyrobeno v určitých tolerancích. Při nevhodné toleranci uložení hrozí předčasné opotřebení části kulového čepu a náboje vyvolané silovým působením. Při montáži kulového čepu je jeho konec nasazen vertikálně nebo horizontálně do náboje a následně zaaretován. Demontáž probíhá opačným způsobem. Odejmutí kulového čepu trvá několik vteřin. Tažné zařízení vyžaduje údržbu, která spočívá zejména v promazávání mechanismu aretace. Jednotlivé konstrukce jsou popsány níže.

2.3.1 Kulový čep je vertikálně uložen v náboji tažného zařízení

Kulový čep, mající tvar dle Obr.2.4, je vertikálním pohybem nasunut do náboje konstrukce. Po nasunutí je zaaretován mechanismem, který je různými výrobci řešen jinak. Princip aretace je obvykle založen na činnosti excentrického mechanismu. Některé systémy jsou už od výrobce vybaveny zámkem proti odcizení kulového čepu. Tažná zařízení umožňují připojení přívěsu do hmotnosti 1600 kg k tažnému vozidlu o celkové hmotnosti 3500 kg. Na následujících obrázcích jsou ukázána různá konstrukční řešení. Po demontáži kulového čepu je zbylá část tažného zařízení zakryta.



Obr.2.4 Kulové čepy včetně vertikálních nábojů pro jejich uložení [www.bosal.cz]

Z Obr.2.4 si lze všimnout toho, že aretace je realizována pákou nebo aretačním kolečkem. Většina typů tažných zařízení není chráněna proti působení koroze v oblasti dosedacích ploch kulového čepu a náboje. Vzniká korozní nános na uvedených částech, což může vést k problémům při montáži kulového čepu.

2.3.2 Kulový čep je horizontálně uložen v náboji tažného zařízení

Tento systém tažného zařízení je konstrukčně velmi podobný tažným zařízením v předchozí kapitole. Rozdíl spočívá v horizontálním nasunutí kulového

čepu do náboje. Není zde úplné zakrytí tažného zařízení, protože náboj spojovací konstrukce nesmí být z funkčních důvodů zakryt. Výhoda je v jednodušší konstrukci kulového čepu. Tato tažná zařízení umožňují připojení přívěsu do hmotnosti 1600 kg k tažnému vozidlu o celkové hmotnosti 3500 kg. Na následujících obrázcích je vidět konstrukční řešení.



Obr.2.5 Kulový čep včetně horizontálního náboje pro jeho uložení [www.brink.cz]

Je zde zobrazen systém, který je vybaven zámkem proti odcizení. Většina tažných zařízení není chráněna proti korozi v oblasti dosedacích ploch kulového čepu a náboje, což má za následek stejný problém jako u předchozích konstrukcí.

2.4 Tažná zařízení s „úložným“ kulovým čepem

S postupným vývojem techniky v různých oborech lidské činnosti si našly své místo i tažná zařízení. Chronologicky jsem seřadil vývoj konstrukčních řešení tažných zařízení až po nejnovější systémy, které jsou uvedeny v této kapitole. U všech předchozích řešení je kulový čep možno odejmout z tažného zařízení a nebo je k němu přivařen. Nejnovější tažná zařízení umožňují „uložení“ kulového čepu. U těchto systémů je kulový čep „uložen“ mechanismem tažného zařízení pod podvozek automobilu. Toto je velkou předností uvedeného řešení, neboť kulový čep nemusí být demontován. Výskyt těchto tažných zařízení u vozů je malý z důvodu vysoké pořizovací ceny. Na trhu se v dnešní době vyskytují dva typy konstrukcí. Mezi jejich výrobce patří firmy **Bosal** a **Westfalia**. Firma **Bosal** přišla s manuálním ovládáním „uložení“ kulového čepu a firma **Westfalia** s elektrickým ovládáním „uložení“ čepu. V následujících kapitolách jsou stručně popsány jednotlivé systémy s rozfázováním pohybu při „uložení“ kulového čepu.

2.4.1 Systém od firmy Bosal

Jak jsem již uvedl, jedná se o systém s manuálním ovládáním pro „uložení“ kulového čepu. S ohledem na kinematiku pohybu kulového čepu se domnívám, že mechanismus pro „uložení“ funguje na principu prostorové vačky. Po uvolnění aretačního prvku z uložené polohy se kulový čep sklopí a zároveň natočí do požadované pracovní roviny. Pohybem ruky se natočí do požadované polohy. „Zacvaknutím“ kulového čepu dojde k aretaci a tažné zařízení je připraveno k použití. Na Obr.2.6 je vidět kinematika kulového čepu. Nevýhoda spočívá v manuálním ovládání. Tento systém můžeme vidět u některých typů vozidel Ford Focus.



Obr.2.6 Kinematika kulového čepu [www.bosal.cz]

2.4.2 Systém od firmy Westfalia

Tento systém je novinkou na trhu. „Uložení“ kulového čepu je zde zajišťováno a ovládáno zcela elektricky. Po zmáčknutí tlačítka elektrického ovládání dojde automaticky k natočení kulového čepu až do koncové polohy. Díky elektrickému ovládání patří k nejkomfortnějšímu, ale zároveň k nejdražšímu systému na trhu. Dojde-li k elektrické závadě, kdy kulový čep je „uložen“, nelze tažné zařízení použít. Tento fakt lze brát za největší nevýhodu uvedeného systému. Tažná zařízení tohoto typu lze vidět u vozů Porsche Cayenne a VW TOUAREGI. Na Obr.2.7 je ilustrována kinematika kulového čepu při jeho „uložení“.



Obr.2.7 Kinematika kulového čepu [www.westfalie.cz]

3 Vlastní návrhy „uložení“ kulových čepů

3.1 Úvod a požadavky pro nová konstrukční řešení

Pro malý výskyt tažných zařízení s „úložným“ kulovým čepem na trhu zadala firma SWELL, spol. s r.o. úkol, který by řešil vytvoření nových koncepcí. I když se jedná o relativně nákladnou záležitost, myslím si, že tyto systémy mají velkou budoucnost. Zejména systémy, které jsou ovládané elektricky.

Součástí tažných zařízení s „úložným“ kulovým čepem je mechanismus, který toto „uložení“ zajistí. V případě elektrického ovládání musí být mechanismus uzpůsoben tak, aby jej bylo možné za pomoci elektrického pohonu ovládat. S ohledem na jednoduchost celé konstrukce a vliv silového zatížení je to dosti komplikovaná záležitost. Problémy činí zejména aretace v provozní poloze kulového čepu, vhodná volba elektromotoru a jeho uchycení. Při návrhu aretace je potřeba dbát na fixní provozní polohu a silové zatížení kulového čepu. Protože se v návrhu nacházejí pohybující se součásti, vyvstává potřeba údržby, která bude mít podstatný vliv na celkovou životnost celého zařízení a chod mechanismu. Údržbou mám na mysli pravidelné promazávání ploch, u kterých dochází vlivem pohybu ke tření. Vzhledem k místu instalace tažného zařízení se musí brát zřetel na ochranu proti korozi. Ta je velkým problémem pro tažná zařízení, stejně tak jako pro všechny prvky umístěné ve spodní části automobilu. Všechny tyto aspekty zvyšují výrobní a zároveň i pořizovací cenu. Při návrhu nových řešení jsem se snažil brát v potaz všechny uvedené problémy. V následujících kapitolách jsou ukázána nová řešení včetně jejich popisu. U každého řešení je vysvětlen princip činnosti, kinematika kulového čepu pro „uložení“ a popis základních prvků mechanismu „uložení“.

Mechanismy u jednotlivých variant jsou koncipovány tak, aby byly v souladu se zadáním diplomové práce.

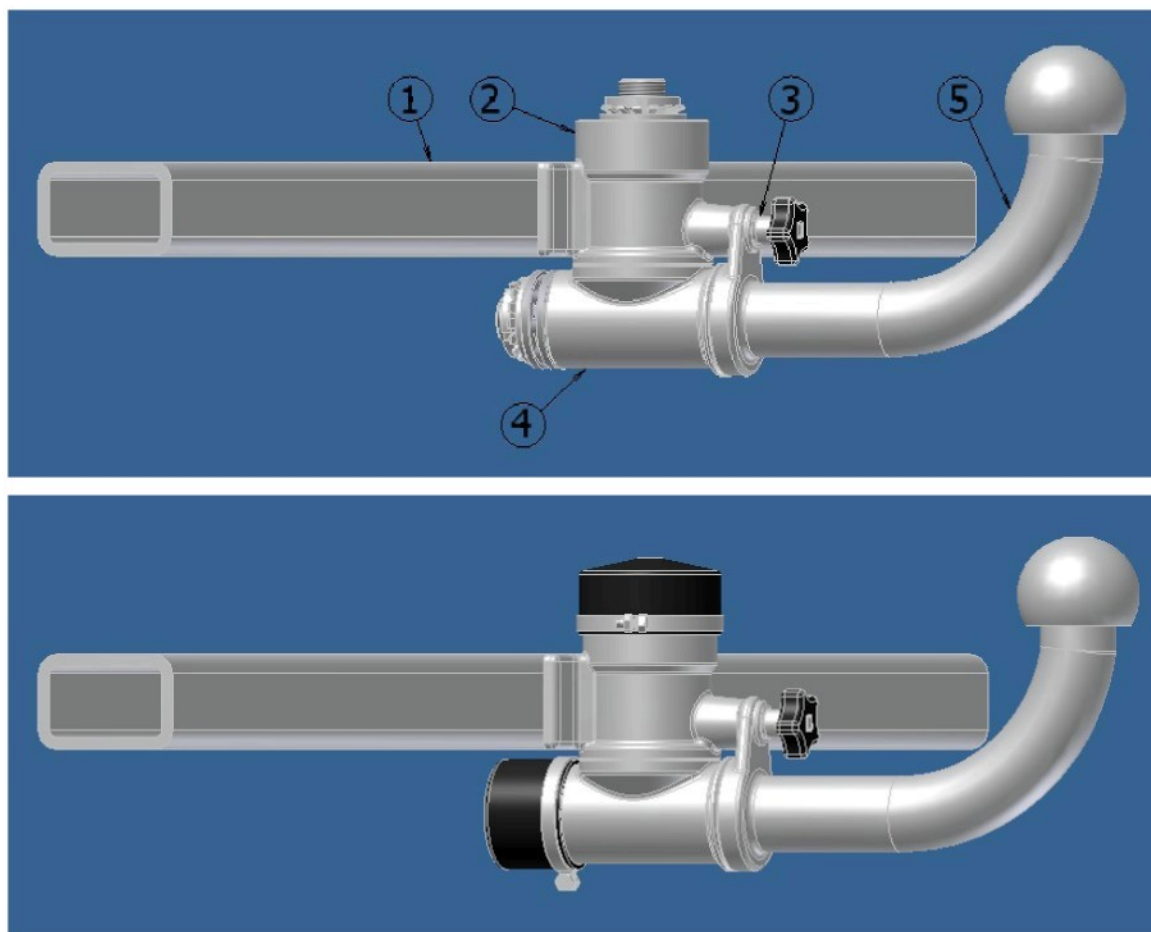
3.2 Varianta A – „uložení“ kulového čepu pomocí sklopného mechanismu

3.2.1 Popis činnosti

Zde je „uložení“ provedeno mechanismem, který při své činnosti vytváří sklopný pohyb kulového čepu. Konstrukce mechanismu se skládá z deformačního nosníku (1), kulového čepu (5), otočného náboje (4), tělesa mechanismu (2) a aretačního šroubu (3). Dále je složeno z normalizovaných součástí, jako jsou podložky, matice a ložiska. Protože je zařízení vystaveno korozním vlivům, jsou součástí mechanismu i těsnící prvky, které zvyšují životnost tažného zařízení. Hlavní prvky mechanismu jsou podrobněji popsány v kapitole 3.2.3.

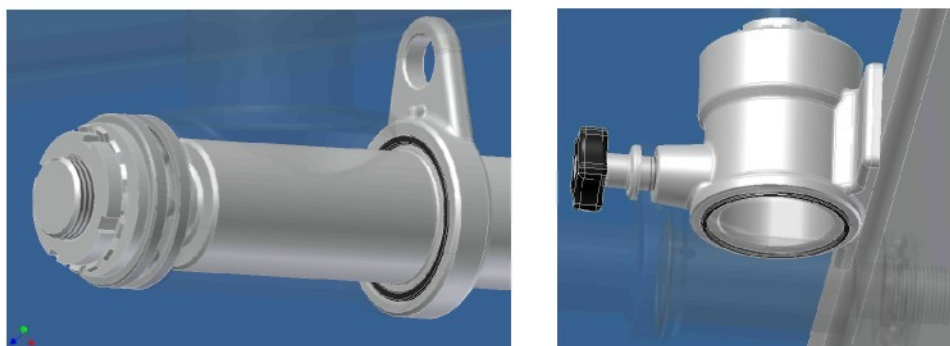
Při výkladu principu mechanismu vycházím z polohy kulového čepu v provozním stavu. Jedná se o stav, ve kterém je tažné zařízení možno používat. Po ručním vyšroubování aretačního šroubu sklopíme kulový čep kolem jeho osy o 90°. Následně ho otočíme společně s otočným nábojem o 90° kolem osy otočného náboje. Tím zajistíme skrytí kulového čepu pod podvozek automobilu. Náhled na kinematiku pro „uložení“ je uveden v kapitole 3.2.3. Kulový čep musí být v „uloženém“ stavu fixní a nemůže se vytáčet ze spodu vozidla z bezpečnostních důvodů. Proto bude k podlaze zavazadlového prostoru, o nějž se spojovací koule kulového čepu v tomto stavu opírá, přišroubován plastový protikus ve tvaru spojovací koule, který čep zafixuje. Kulový čep uvedeme do provozu opačným způsobem než ho ukládáme. Těleso konstrukce bude přivařeno k deformačnímu nosníku. Ovládání tohoto mechanismu je zcela manuální.

Nespornou výhodou je možnost použití uvedeného konstrukčního řešení pro většinu typů osobních vozidel. K výrobě tažného zařízení není potřeba žádných speciálních technologií. Dále toto konstrukční řešení neobsahuje elektrické prvky, které by snížily jeho provozní spolehlivost a zároveň zvýšily celkovou výrobní cenu. Je samozřejmé, že manuální ovládání snižuje pohodlnost a komfortnost obsluhy. Na následujících obrázcích je znázorněno konstrukční řešení.



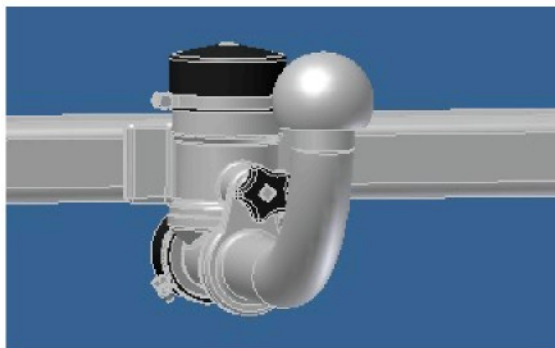
Obr.3.1 Konstrukční řešení varianty A

Při montáži se nesmí opomenout promazání ploch, u kterých dochází vlivem pohybu mechanismu ke tření. V opačném případě by mohlo dojít k jejich zadírání. Dosedací plochy částí mechanismů jsou opatřeny O-kroužky, které zamezují vniknutí nečistot, zejména kapalin. Ty by způsobily vznik koroze a následně nefunkčnost mechanismu. Umístění kroužků je znázorněno na Obr.3.2. V následující kapitole je znázorněna kinematika uložení kulového čepu.

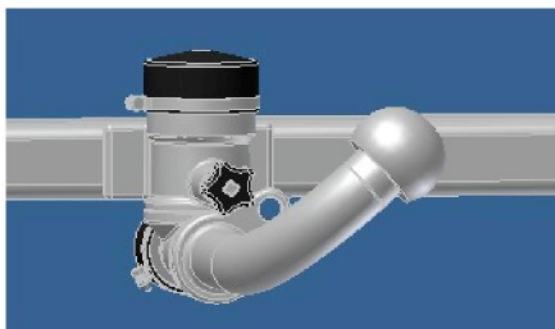


Obr.3.2 Umístění O-kroužků

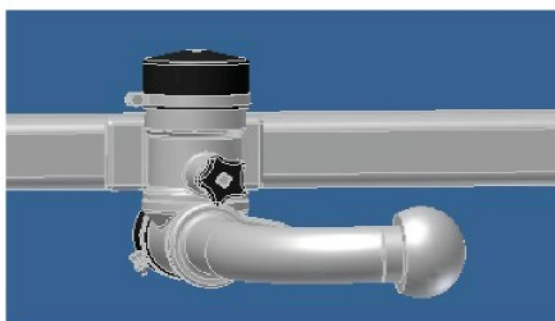
3.2.2 Kinematika kulového čepu



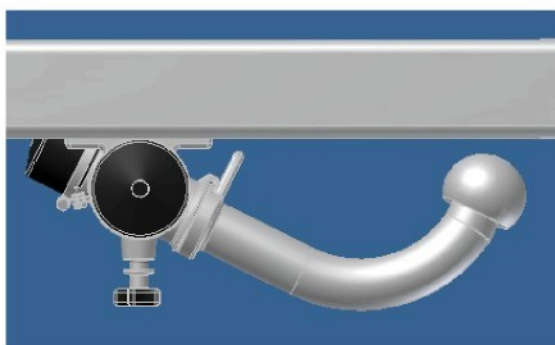
Obr.3.3 Kulový čep je v provozním stavu



Obr.3.4 Kulový čep se natáčí kolem osy jeho uložení



Obr.3.5 Kulový čep je natočen do požadované polohy



Obr.3.6 Kulový čep se natáčí kolem osy uložení nosného čepu



Obr.3.7 Kulový čep je ve stavu „uložení“

3.2.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu

Kulový čep přenáší tažné a tlačné síly od přípojného vozidla na celé tažné zařízení. Z této základní úvahy a s ohledem na funkčnost mechanismu jsem navrhl kulový čep dle Obr.3.8. Zachycení tažných sil je zajištěno v jednom směru

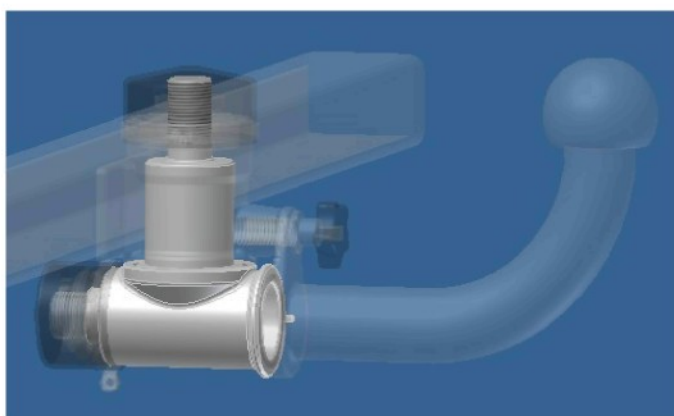


nálitkem ve tvaru prstence s otvorem pro aretační šroub. Opačný směr zatížení je přenášen na KM matici, která je zajištěna proti povolení MB podložkou. Při montáži kulového

Obr.3.8 Kulový čep

čepu je třeba optimálního dotažení této matice, z důvodu správného vymezení vůle mezi dosedací plochou kulového čepu a otočného náboje. Daný problém pomůže vyřešit jednořadé kuličkové axiální ložisko. Při nepoužití ložiska mohou nastat dvě situace: kulový čep je málo dotažen a nebo je naopak dotažen nadměrně. V prvním případě dochází vlivem nepřiměřených vůlí k opotřebování ploch a tím i k snížení životnosti tažného zařízení. V druhém případě, s ohledem na nadměrné tření v dosedací ploše, bude snížena pohyblivost otáčení kulového čepu při jeho manipulaci. Umístěná prachovka kryje část kulového čepu s KM maticí před nečistotami. Z důvodu požadovaných mechanických vlastností, zejména pevnostních a také technologických, navrhuji kulový čep vykovat.

Otočný náboj se skládá ze dvou částí a to z čepu a náboje, ve kterém je

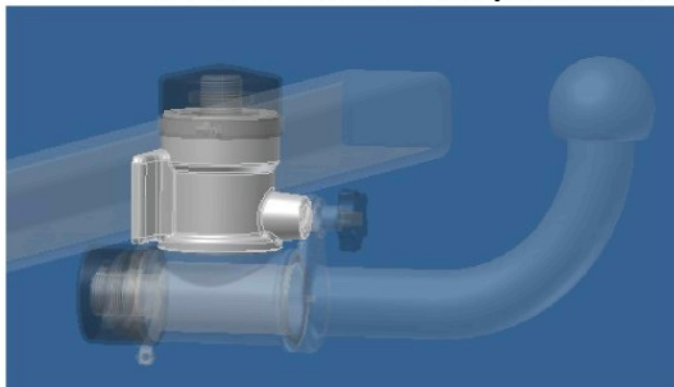


rotačně uložen kulový čep. Princip řešení uchycení čepu v tělese mechanismu a vymezení vůle v dosedací ploše mezi otočným nábojem a tělesem mechanismu je stejný jako uchycení kulového čepu. Polotovar otočného náboje bude

Obr.3.9 Otočný náboj

z pevnostních důvodů výkovek, který se obrobí na požadované rozměry.

V tělese mechanismu je rotačně uložen otočný náboj pomocí jeho čepu.



Těleso je přivařeno k deformačnímu nosníku. Aby se vrchní částí tělesa nedostávaly dovnitř nečistoty, je kryta prachovkou. Součástí tělesa je nálipek, ve kterém bude otvor se závitem pro aretační šroub. Těleso

Obr.3.10 Těleso mechanismu

mechanismu bude zhotoveno litím. Tento polotovár se dále obrobí na požadované rozměry.

Aretní šroub slouží k aretaci kulového čepu v jeho provozní poloze. Ve



stavu „uložení“ je aretní šroub zašroubován. Tím nebude docházet k vnikání pevných částic nečistot do tělesa mechanismu přes otvor pro aretní šroub. V opačném případě by vnik nečistot mohl vést k zadírání mechanismu.

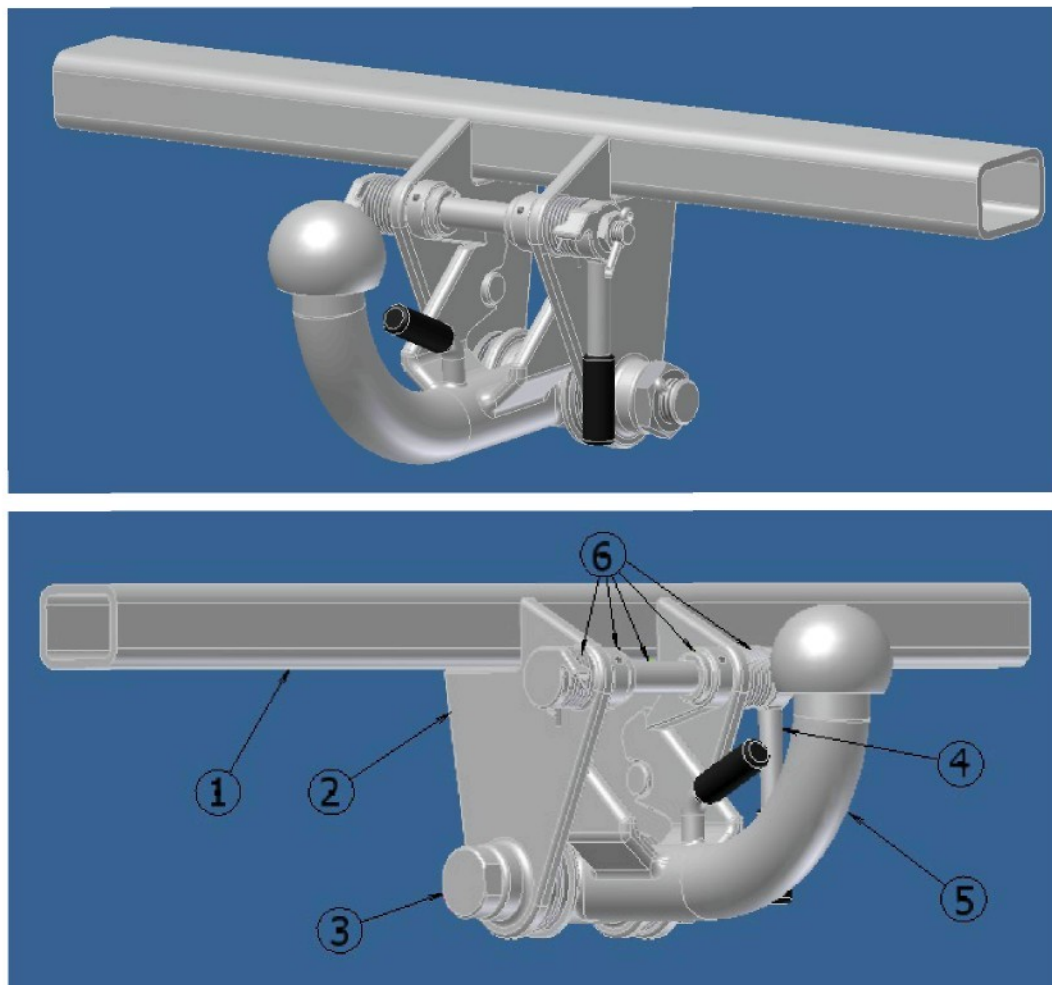
Obr.3.11 Aretní šroub

3.3 Varianta B – „uložení“ kulového čepu pomocí otočného mechanismu

3.3.1 Popis činnosti

U této varianty řešení je „uložení“ kulového čepu provedeno pomocí mechanismu, který při své činnosti vytváří otočný pohyb kulového čepu. Jeho ovládání je zcela manuální. Tažné zařízení se skládá z deformačního nosníku (1), kulového čepu (5), aretního mechanismu (6) s ovládací pákou (4), ze stahovacího šroubu (3) a bočnic zařízení (2). Všechny tyto prvky jsou znázorněny a popsány v kapitole 3.3.3. Normalizované součásti, jako jsou ložiska, zkrutné pružiny, matice a závlačky, nejsou samostatně popisovány.

Při návrhu je třeba brát v potaz vzdálenost deformačního nosníku od vozovky a délku kulového čepu. Největší poloměr otáčení kulového čepu musí být menší než již zmiňovaná vzdálenost deformačního nosníku od vozovky. Na následujících obrázcích je ukázáno konstrukční řešení.

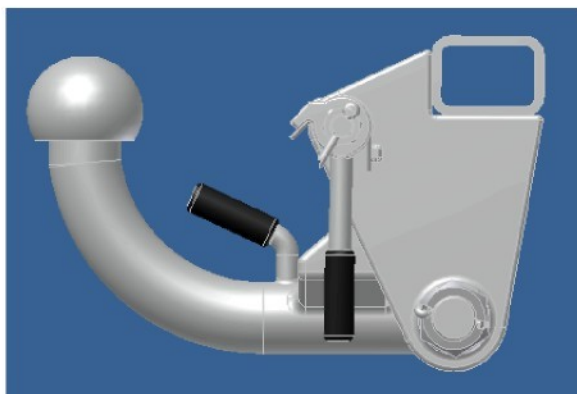


Obr.3.12 Konstrukční řešení varianty B

Při výkladu principu činnosti „uložení“ kulového čepu opět vycházím z jeho provozní polohy, kde je kulový čep zaaretován pomocí aretačního mechanismu. Pootočí-li se ovládací pákou o určitý úhel proti směru hodinových ručiček, natočí se tím i dvě západky, které se nacházejí mezi vnitřními stěnami bočnic. Dojde k uvolnění kulového čepu. Jelikož je kulový čep rotačně uložen s vůlí a jeho těžiště se nachází mimo osu rotace uložení, dojde k samovolnému otočení do svislé polohy. Ručním dotlačením se uvede kulový čep do polohy „uložení“. Jeho „zacvaknutím“ do plastového úchyty dojde k aretaci v této poloze. Profil úchyty odpovídá profilu kulového čepu v místě uchycení a je přišroubován k podvozku automobilu. V případě, kdy je potřeba kulový čep uvést do provozní polohy, je třeba uvolnit manuálně čep z úchyty a následně přetočit do jeho horizontální polohy. Po

„zacvaknutí“ dojde k aretaci kulového čepu v provozním stavu. Mechanismus aretace je založen na principu činnosti rohatky a západky. Plochy, u kterých dochází ke tření, by měly být promazávány za účelem zvýšení životnosti. Rychlejší a komfortnější „uložení“ kulového čepu, ve srovnání s variantou A, lze brát za značnou výhodu tohoto konstrukčního řešení.

3.3.2 Kinematika kulového čepu



Obr.3.13 Kulový čep je v provozním stavu



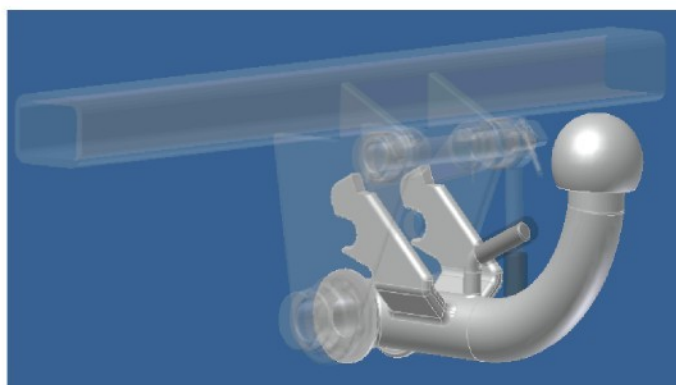
Obr.3.14 Kulový čep se natáčí kolem osy stahovacího šroubu



Obr.3.15 Kulový čep je v „uloženém“ stavu

3.3.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu

Kulový čep je rotačně uložen a v místě rotačního uložení má dvě příruby,

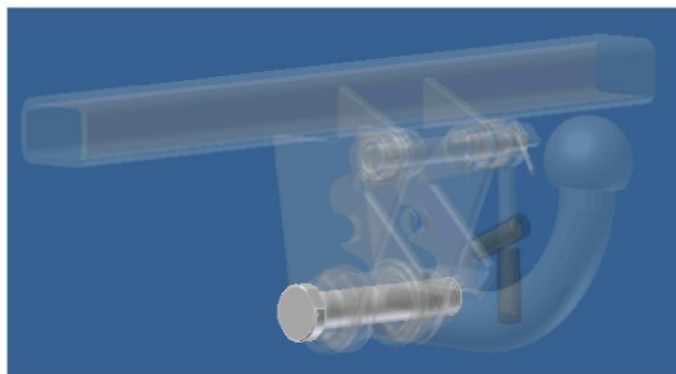


na které dosedají jednořadá axiální ložiska. Ložiska slouží pro správné vymezení vůle mezi kulovým čepem a bočnicemi tažného zařízení. Na čep jsou navařena dvě ramena, která jsou určena pro jeho aretaci v provozním

Obr.3.16 Kulový čep

stavu. K zajištění správné provozní polohy kulového čepu mají ramena segmentová vybrání ve tvaru mezikružích, jež se zapřou o čepy v bočnicích. Při aretaci dosednou západky aretačního mechanismu do horních vybrání ramen a tím dojde k fixaci kulového čepu. Čep bude vykován. Tento polotovár se dále obrobí na požadované rozměry.

Kulový čep se otáčí kolem **stahovacího šroubu**. Na šroub působí střížné síly. Matice stahovacího šroubu, která vyvíjí požadovaný tlak na příruby kulového



čepu v bočnicích, musí být optimálně dotažena, z důvodu již uvedených ve variantě A. Pro zajištění optimální vůle je dotahování matice opět realizováno přes již zmíněná ložiska. Matice je pojištěna proti povolení závlačkou.

Obr.3.17 Stahovací šroub

Stahovací šroub je atypický s ohledem na délku závitu a tvar jeho hlavy.

Aretační mechanismus slouží k zajištění správné provozní polohy

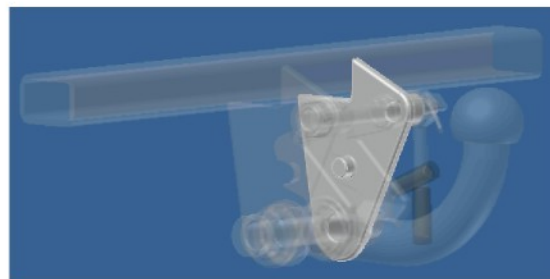
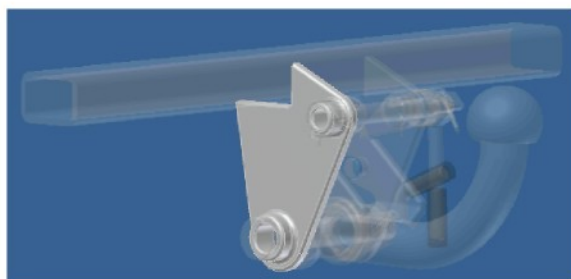


kulového čepu. Je tvořen dvěma západkami, dvěma zkrutnými pružinami, hřídelí a ovládací pákou. Západky jsou na hřídel nasunuty a spojeny s hřídelí těsným perem. Aby nedocházelo k jejich axiálním posunům, jsou západky na hřídeli opatřeny stavěcími šrouby, které jim vymezují přesnou polohu. Ovládací páka je nasunuta na osazený

Obr.3.18 Aretační mechanismus

konec hřídele. Proti pootočení páky vůči hřídeli je použito v jejich spojení tvarové vazby. Páka je dále dotažena maticí, která je zajištěna proti povolení závlačkou. Po vychýlení ovládací páky zkrutné pružiny vrátí aretační mechanismus do původní polohy.

V **bočnicích mechanismu** je uložena hřídel a stahovací šroub. Je o ně opřeno jedno rameno z každé zkrutné pružiny aretačního mechanismu. Bočnice jsou přivařené k deformačnímu nosníku.



Obr.3.19 Bočnice mechanismu

3.4 Varianta C – „uložení“ kulového čepu pomocí výsuvno - sklopného mechanismu

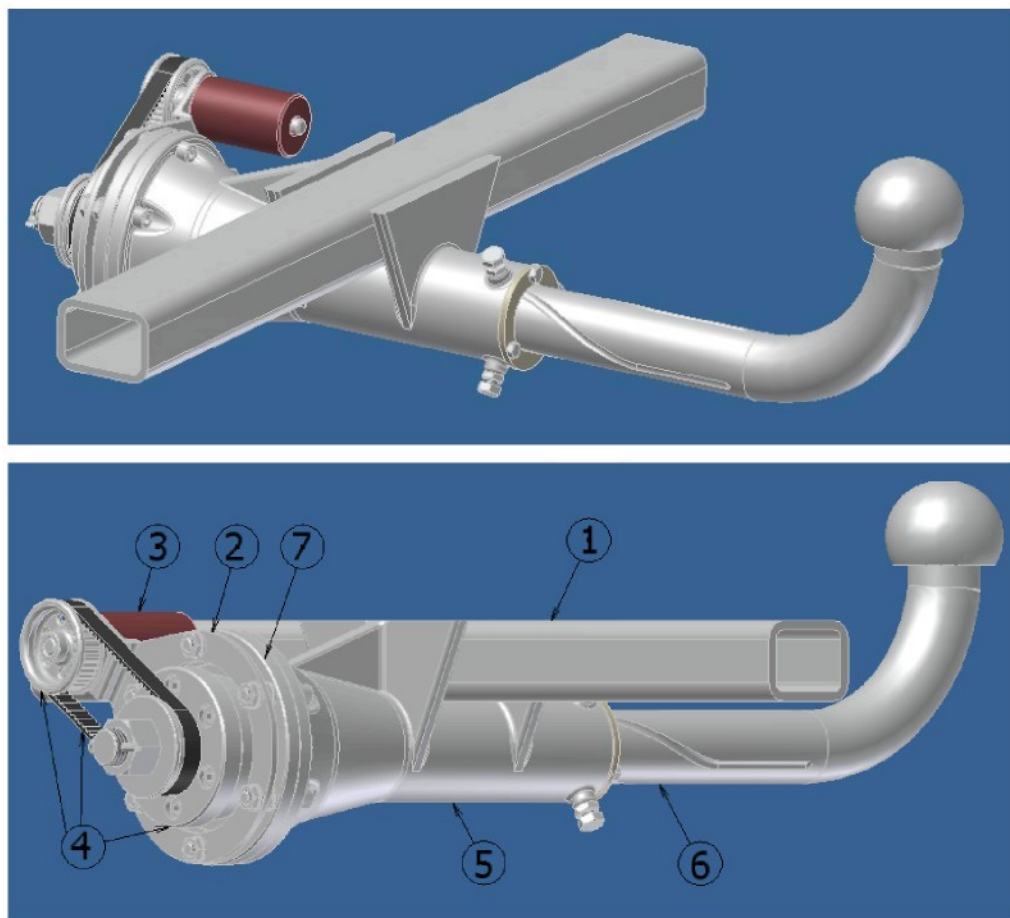
3.4.1 Popis činnosti

„Uložení“ kulového čepu je provedeno mechanismem, který při své činnosti vytváří výsuvný a zároveň natáčivý pohyb kulového čepu. Ovládání je pouze elektrické. Tažné zařízení je složeno z kulového čepu (6), deformačního nosníku (1), kuličkového šroubu (7), tělesa mechanismu (5), řemenového převodu (4), elektromotoru (3) a příruby (2), ke které je elektromotor připevněn. Tyto prvky jsou

znázorněny a popsány v kapitole 3.4.3. Normalizované součásti jako jsou šrouby, matice a podložky, nejsou samostatně popsány.

Při výkladu principu činnosti mechanismu vycházím opět z provozního stavu kulového čepu (Obr. 3.20). Kuličkový šroub je našroubován na závitové části čepu. Je poháněn elektromotorem pomocí řemenice přes ozubený řemenový převod. Druhá řemenice je přišroubována k rotační části kuličkového šroubu. Tato rotační část se otáčí na místě. S ohledem na princip kuličkového šroubu tedy dochází k posunu kulového čepu. Jeho součástí jsou tři stejné drážky vzájemně pootočené o 120° , jež se po obvodu rovnoměrně stáčí o 90° . Tyto drážky slouží ke správnému vedení a natočení kulového čepu. Ocelové kuličky dosedají na uvedené drážky, s nimiž vytvářejí tvarovou vazbu mezi tělesem a čepem. Zároveň zmenšují pasivní odpor mezi tělesem a kulovým čepem (dále podrobněji popsáno).

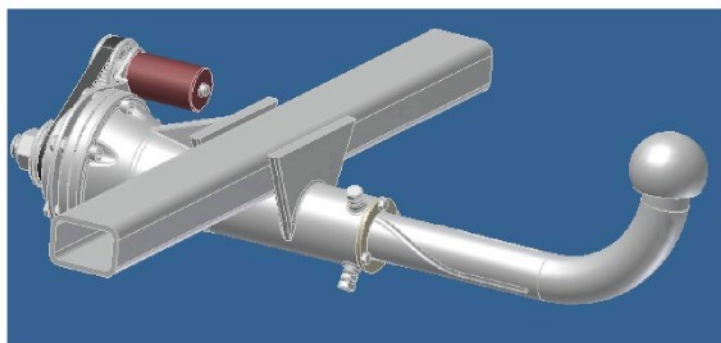
Mechanismus musí být opatřen koncovými spínači, které zajistí vypnutí elektromotoru v koncových polohách kulového čepu. Tažné zařízení je nutné udržovat a především musí být chráněno proti korozi. Při opomíjení těchto doporučení může dojít k špatné funkci mechanismu.



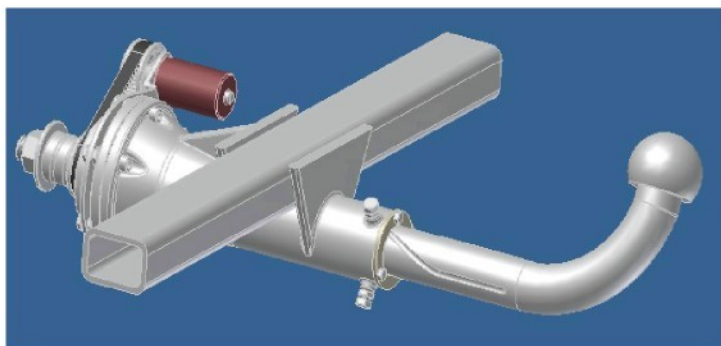
Obr.3.20 Konstrukční řešení varianty C

Elektrické ovládání je bohužel určitou nevýhodou tohoto konstrukčního řešení. Při závadě v elektrické instalaci dojde k nefunkčnosti celého zařízení. Elektrické prvky zvyšují pořizovací cenu. Protože nedochází k manuálnímu ovládání kulového čepu, lze považovat toto řešení za velmi komfortní.

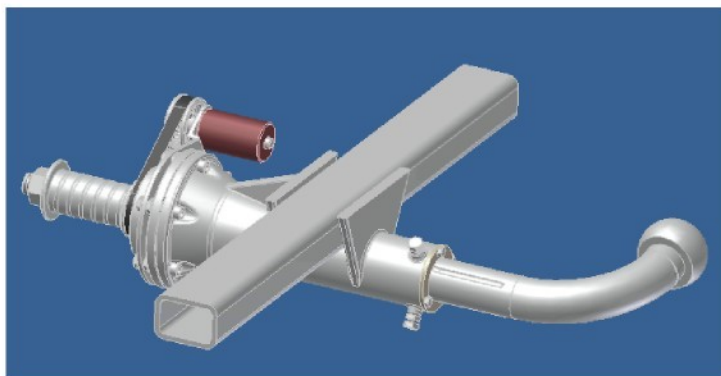
3.4.2 Kinematika kulového čepu



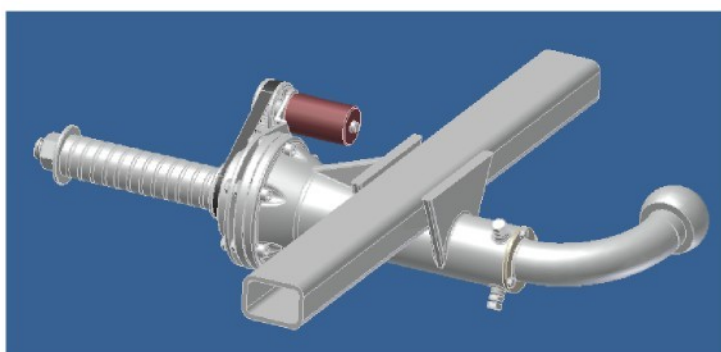
Obr.3.21 Kulový čep je v provozní poloze



Obr.3.22 Kulový čep se zasouvá a zároveň natáčí



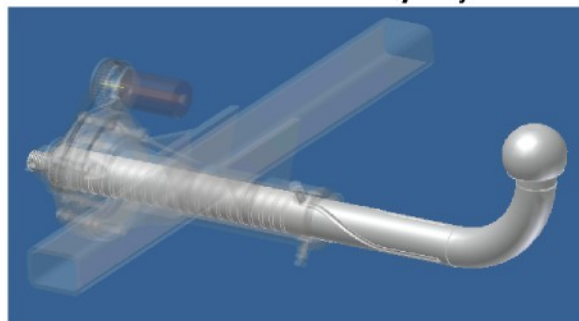
Obr.3.23 Kulový čep je natočen



Obr.3.24 Kulový čep je v „uloženém“ stavu

3.4.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu

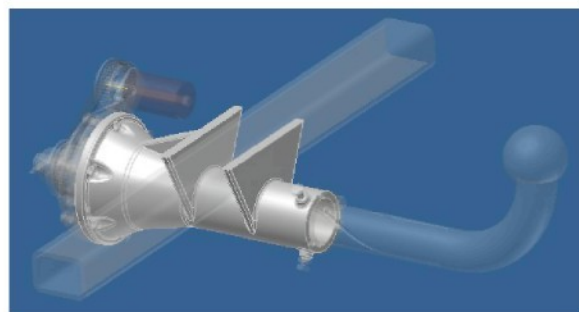
Na **kulovém čepu** je našroubován kuličkový šroub. Aby nedocházelo



k úplnému vyšroubování samotného čepu při vysouvání, je jeho konec opatřen dorazovou podložkou. Ta je nasazena na osazený konec čepu a zajištěna maticí pojištěnou proti uvolnění závlačkou.

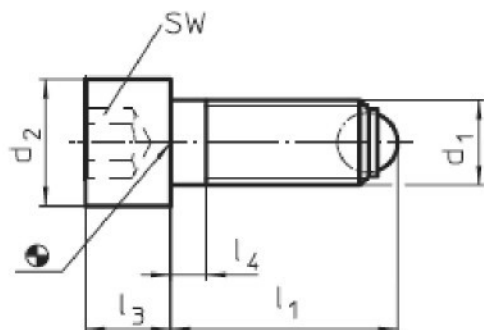
Obr.3.25 Kulový čep

K **tělesu mechanismu** je přišroubována nepohyblivá část kuličkového

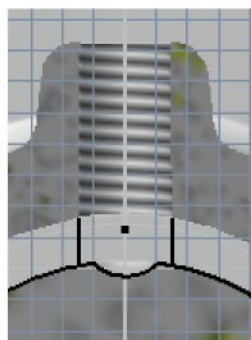


šroubu. Při vysouvání nebo zasouvání kulového čepu by mohlo docházet k opotřebování dotykových ploch tělesa a kulového čepu. Z tohoto důvodu je do tělesa vsazeno bronzové pouzdro, snižující možné opotřebení. Těleso je dále

Obr.3.26 Těleso mechanismu



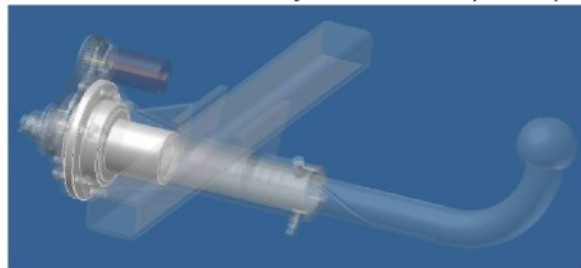
Obr.3.27 Šroub s kuličkou



Obr.3.28 Řez otvorem pro šroub

opatřeno třemi nálitky s otvory se závity. Otvory jsou navrženy tak, aby byly přímo proti drážkám a kolmo na jejich trajektorie. Ocelové kuličky jsou zalisované do šroubů (Obr.3.27). Po zašroubování samotného šroubu dosedají do drážek kulového čepu. Tím vznikne tvarová vazba mezi tělesem mechanismu a čepem. Součástí tělesa jsou dva úchyty, které slouží k připevnění tělesa mechanismu k deformačnímu nosníku. Těleso bude zhotoveno litím. Tento polotovár se dále obrobí na požadované rozměry.

Kuličkový šroub přenáší tažné a tlačné síly z kulového čepu na těleso. Jedná se o kuličkový šroub s nepředepnutou maticí. Vyznačuje se relativně vysokou



silovou únosností v axiálním směru. Kuličkový šroub jsem zvolil pro jeho nízké pasivní odpory v závitě, což má podstatný vliv na chod celého mechanismu a velikost pohánějícího momentu elektromotoru.

Obr.3.29 Kuličkový šroub

3.4.4 Volba elektromotoru

Při volbě elektromotoru, který pohání kuličkový šroub, jsem musel brát zřetel na parametry a kapacitu elektrického zdroje osobního automobilu. Jedná se o napájení baterií s jmenovitým napětím 12 V. Nezbytné údaje pro určení velikosti typu elektromotoru jsou jeho proud, dále jmenovité otáčky rotoru a zátěžný moment. U stejnosměrných strojů platí vztah (1) mezi momentem a proudem v kotvě, z čehož vyplývá přímá závislost velikosti momentu na proudu v kotvě stroje. Úhlová rychlost rotoru musí být nízká, aby nedocházelo k rychlému zasouvání/vysouvání kulového čepu a je dána vztahem (4). Regulace otáček bude zajištěna stejnosměrným měničem s požadovanými elektrickými parametry (napětí a proud). Elektrický příkon stejnosměrného motoru je dán vztahem (2).

$$M_E = c \cdot \phi \cdot I_N \quad (1)$$

$$P_E = U_N \cdot I_N \quad (2)$$

Zjednodušený výpočet I_N

Volené hodnoty: $M_E = 5 Nm$

$$v = 0,01 m/s$$

$$s = 0,005 m$$

$$\eta_E = 0,95$$

z rovnosti výkonů pro translační a rotační pohyb vyjádřím:

$$F = \frac{2\pi M_E}{s} = \frac{2\pi \cdot 5}{0,005} = 6280 N \quad (3)$$

$$\omega_E = \frac{F}{M_E} \cdot v = \frac{6280}{5} \cdot 0,01 = 12,6 rad/s \quad (4)$$

z rovnosti elektrického a mechanického příkonu a s přihlédnutím na el. účinnost:

$$P_E = U_N \cdot I_N = \frac{M_E \cdot \omega_E}{\eta_E} \quad (5)$$

vyjádřím I_N :

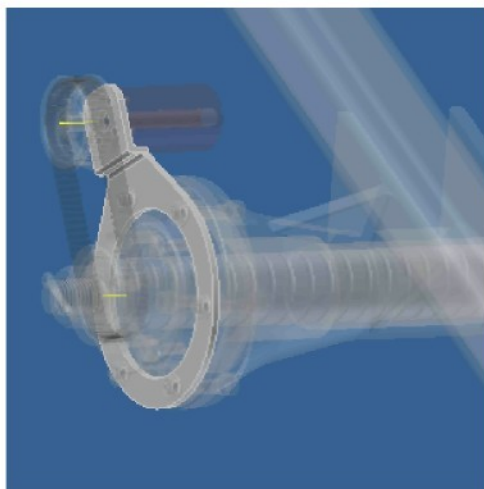
$$I_N = \frac{M_E \cdot \omega_E}{\eta_E \cdot U_N} = \frac{5,12,6}{0,95 \cdot 12} = \underline{5,5 A} \quad (6)$$

Vypočítaný I_N dosadím do vztahu (2):

$$P_E = U_N \cdot I_N$$

$$P_E = 12 \cdot 5,5 \approx \underline{66 W}$$

Pro výše uvedené parametry vychází příkon elektromotoru 66 W při jmenovitém proudu 5,5 A. Pro běžně používanou autobaterii o kapacitě 44 Ah, je její hodnota proudu dostačující pro napájení pohonu mechanismu. Elektromotor je uchycen k přírubě, která je přišroubována k upevňovacím šroubům kulíčkového šroubu dle Obr.3.30



Obr.3.30 Upevňovací příruba elektromotoru



Obr.3.31 Typ elektromotoru

[www.direct-industry.cz]

3.5 Varianta D – „uložení“ kulového čepu pomocí výsuvného mechanismu

3.5.1 Popis činnosti

Moje poslední varianta konstrukčního řešení „uložení“ kulového čepu je založena na bázi výsuvného mechanismu. Jeho ovládání může být elektrické i manuální. Toto tažné zařízení je složeno z kulového čepu (4), tělesa mechanismu (9), deformačního nosníku (1), aretačního mechanismu (7) s ovládací pákou (5), dorazové matice (8), ozubeného kola (2), elektromotoru (3) a elektromagnetu (6).

Tyto prvky jsou uvedeny a popsány v kapitole 3.5.1. Normalizované součásti jako jsou šrouby, matice a podložky nejsou samostatně uvedeny.

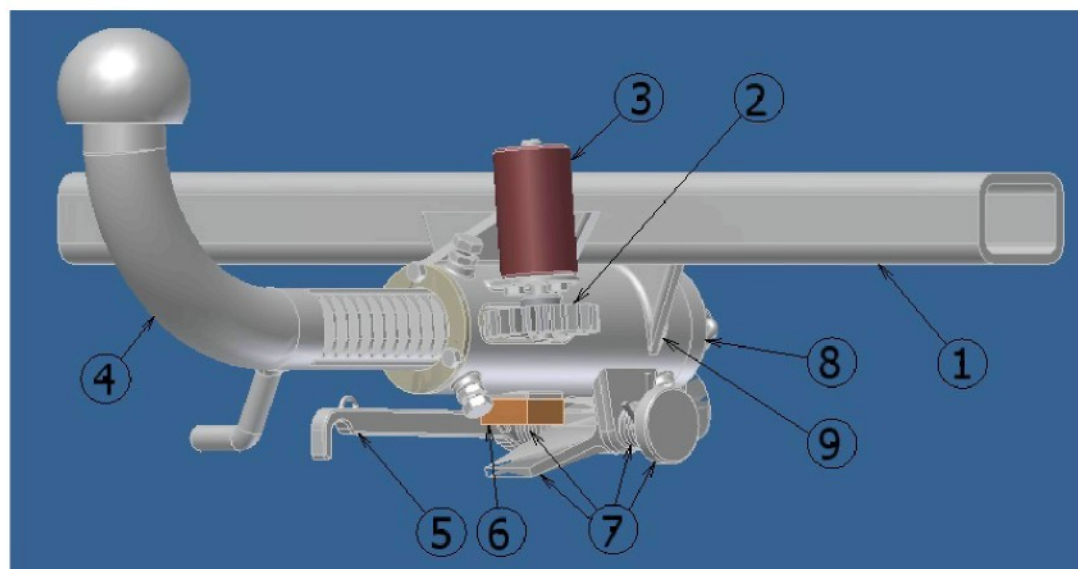
Při výkladu popisu činnosti mechanismu vycházím z provozního stavu kulového čepu.

a) Elektrické ovládání mechanismu

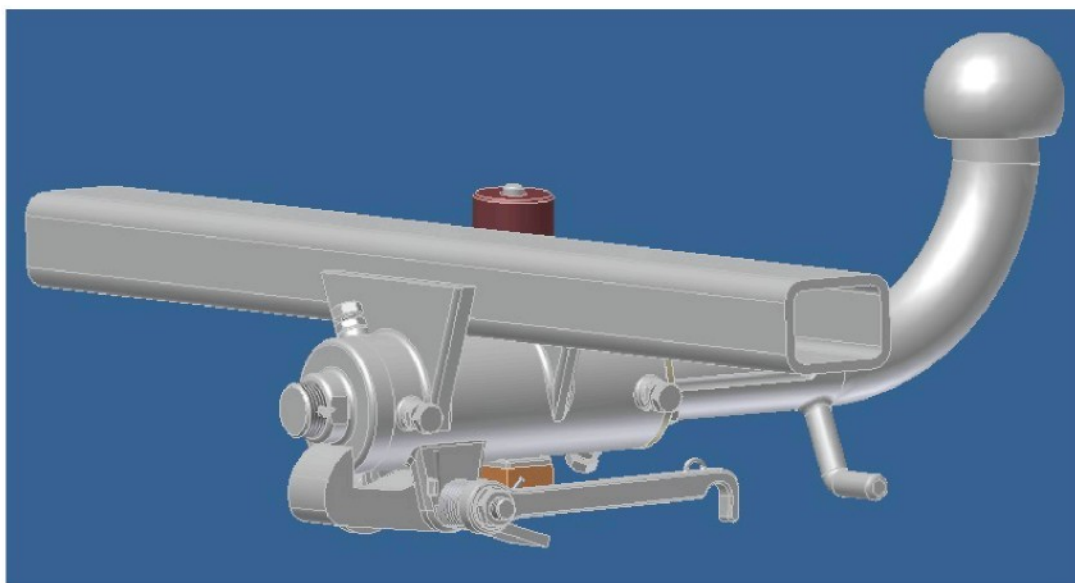
Elektromagnet přitáhne rameno západky. Za pomoci spínače, který je mechanicky spřažen s pohybem západky, se zapne elektromotor. Ozubené kolo připevněné k hřídeli elektromotoru a ozubený hřeben, který je vytvořen na určité délce kulového čepu vytváří mechanismus pro vysouvání nebo zasouvání kulového čepu. Vypínání elektromotoru v krajních polohách bude zajištěno koncovými spínači.

b) Manuální ovládání mechanismu

Uvolnění aretace západky provedeme za pomoci ovládací páky, která je přišroubována k čepu západky a je s ní spojena tvarovou vazbou. Pro snadnější ovládání je možno spřáhnout ovládací páku ocelovým lankem a jeho táhlo vyvést na příhodné místo v blízkosti mechanismu. Poté zasuneme kulový čep do „uloženého“ stavu. Na následujících obrazech je znázorněno konstrukční řešení.



Obr.3.32a Konstrukční řešení varianty D

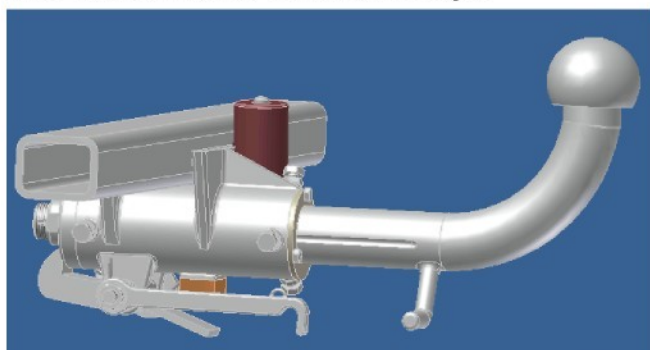


Obr.3.32b Konstrukční řešení varianty D

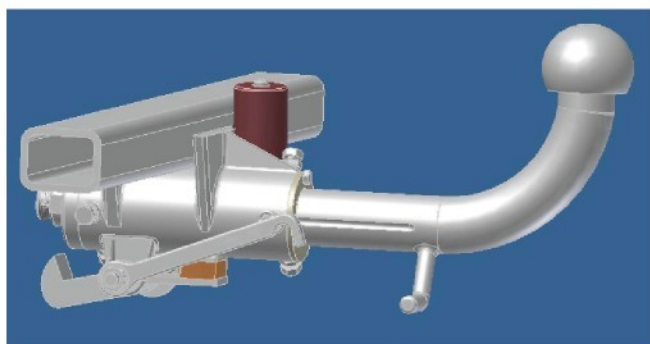
I zde vytváří tvarovou vazbu mezi tělesem mechanismu a kulovým čepem ocelové kuličky (stejný princip jako u varianty C).

Předností tohoto řešení je, že v případě závady v elektrické části je možnost manuálního ovládání. Na trhu se zatím nevyskytuje žádný systém, který by umožňoval obojí ovládání. S ohledem na ozubený převod a výskyt elektrických prvků je pořizovací cena vyšší. Tažné zařízení potřebuje minimální údržbu a musí být chráněno proti korozi.

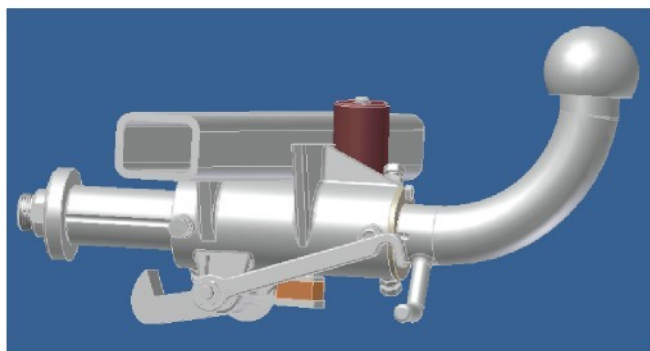
3.5.2 Kinematika kulového čepu



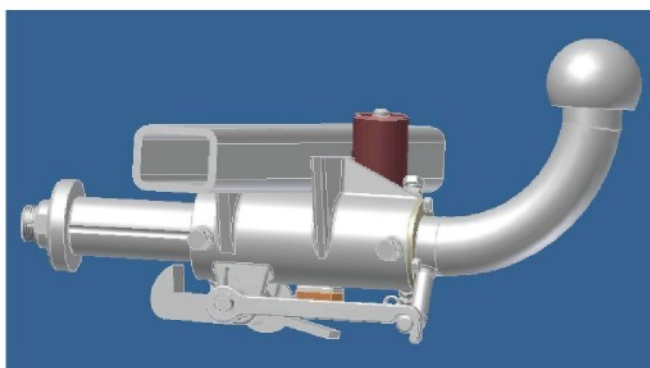
Obr.3.33 Kulový čep je v provozním stavu



Obr.3.34 Kulový čep je odaretován



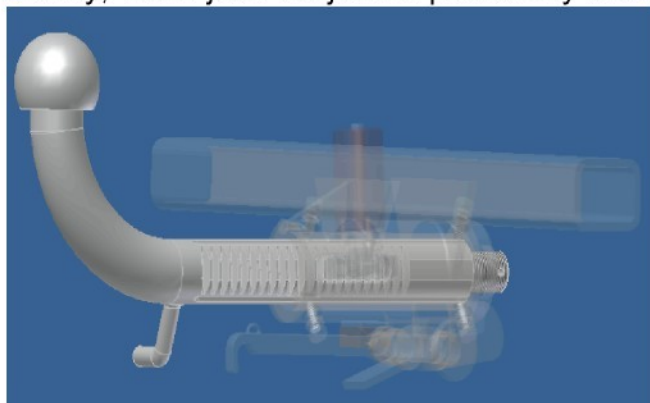
Obr.3.35 Kulový čep je zasunut
(„uložený“ stav)



Obr.3.36 Kulový čep je zajištěn
proti vysunutí

3.5.3 Popis základních prvků konstrukce mechanismu

Na přímé části **kulového čepu** jsou vyfrézovány po obvodu tři stejné drážky, které jsou vzájemně pootočený o úhel 120° . V těchto drážkách dochází ke

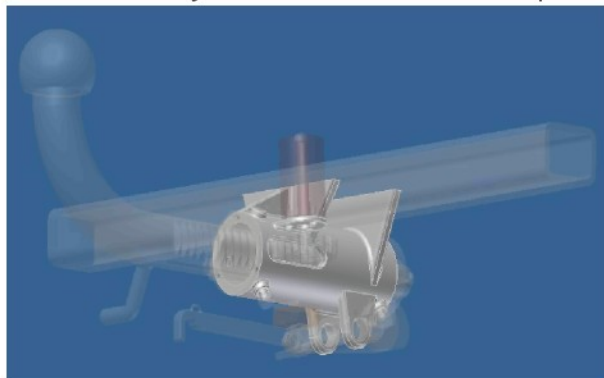


smýkání mezi ocelovými kuličkami a plochou drážek. Mezi dvěma drážkami je vytvořen ozubený hřeben. Na osazeném konci kulového čepu je našroubována dorazová matice, která zachytává tahové silové působení. Je opatřena

Obr.3.37 Kulový čep

závlačkou proti povolení. Proti nežádoucímu vysouvání čepu je navržen jednoduchý zámek. Ten je tvořen zahnutým koncem ovládací páky a taktéž zahnutou kruhovou tyčí ve tvaru V, která je navařena ke kulovému čepu. Tyč je zároveň i rukojetí při manuálním zasouvání a vysouvání kulového čepu.

V **tělese mechanismu** je uložen kulový čep. Při jeho vysouvání nebo zasouvání by mohlo docházet k opotřebování dotykových ploch tělesa a čepu samotného. Z tohoto důvodu je do tělesa

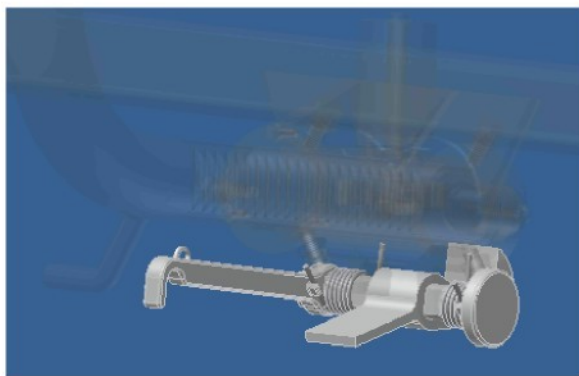


vsazeno bronzové pouzdro snižující možné opotřebení. Těleso je dále opatřeno šesti nálitky s otvory se závity. Otvory jsou navrženy přímo proti drážkám a kolmo na jejich trajektorie. Ocelové kuličky, vložené do těchto

Obr.3.38 Těleso mechanismu

otvorů, dosedají do drážek zašroubováním šroubů (viz varianta C). Tím je zajištěna tvarová vazba mezi tělesem a kulovým čepem. Součástí tělesa jsou dva úchyty, které jsou přivařeny k deformačnímu nosníku a dále úchyty pro uložení čepu západky. K tělesu je přišroubován také elektromotor. Polotovar tělesa bude zhotoven litím. Tento polotovar se dále obrobí na požadované rozměry.

Západka **aretačního mechanismu** zachycuje silové zatížení v opačném směru než dorazová matice. Zároveň aretuje kulový čep v provozním stavu. Západka



je nasunuta pomocí tvarové vazby na čep, který je rotačně uložen v úchytech tělesa. Je ovládána elektromagnetem nebo ovládací pákou. Instalované zkrutné pružiny vrátí po vychýlení západku do původní polohy.

Obr.3.39 Západka vč. jejího ovládání

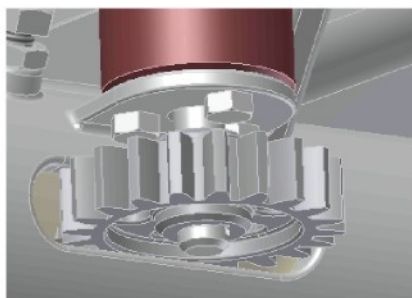
3.5.4 Volba elektromotoru a elektromagnetu

Z důvodů uvedených ve variantě C volím stejný typ stejnosměrného elektromotoru o stejném příkonu. Potřebné otáčky rotoru jsou dány vztahem (7). Regulace na tyto otáčky bude provedena opět stejnosměrným měničem. Elektromotor bude přišroubován k přírubě tělesa dle Obr.3.40.

$$n_E = \frac{v}{2\pi r} = \frac{0,01}{2\pi \cdot 0,02} = 4,8 \text{ min}^{-1} \quad (7)$$

kde: $v=0,01\text{m/s}$ (rychlost posuvu kulového čepu – voleno) a
 $r=20\text{mm}$ (roztečný poloměr ozubeného kola)

Přidržený elektromagnet musí spolehlivě přitáhnout a přidržit rameno západky. Magnet by měl být zhotoven z magneticky měkkých materiálů a to z důvodu nežádoucího přidržení západky při odpojení od zdroje. Bude přišroubován k přírubě, která je také součástí tělesa.



Obr.3.40 Uchycení elektromotoru



Obr.3.41 Přidržený elektromagnet [magnety.selos.sk]

3.6 Zhodnocení jednotlivých variant podle důležitých kritérií a výběr varianty pro konečné zpracování

Varianta	Ovládání mechanismu	Výroba	Výrobní cena	Životnost	Údržba
A	manuální	jednoduchá	„nízká“	vysoká	minim.
B	manuální	náročnější	„nízká“	vysoká	minim.
C	elektrické	náročnější	„vysoká“	vysoká	potřebná
D	elektrické i manuální	náročnější	„vysoká“	vysoká	potřebná

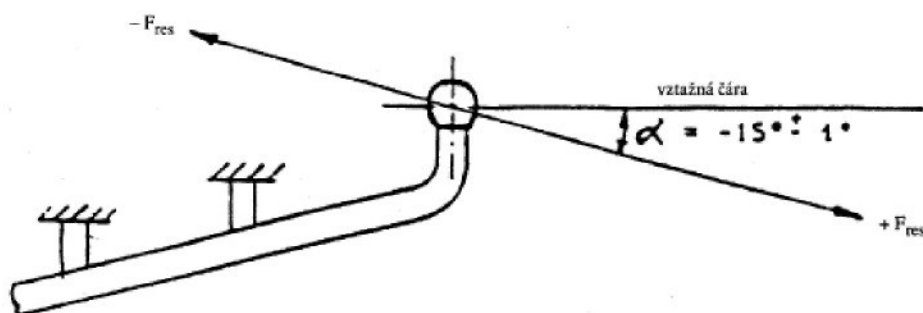
Tab.3.6 Zhodnocení variant

V Tab.3.6 se vyskytují nejdůležitější kritéria pro volbu varianty pro další zpracování. Dle této tabulky a podle zástavbového prostoru pro tažné zařízení automobilu Škoda Octavia se jeví jako nejoptimálnější **varianta A**. Z těchto důvodů volím tuto variantu pro další zpracování. Vzhledem k úpravám zástavbových prostorů pro tažná zařízení může být v budoucnu výhodnější jiná, zde uvedená varianta řešení.

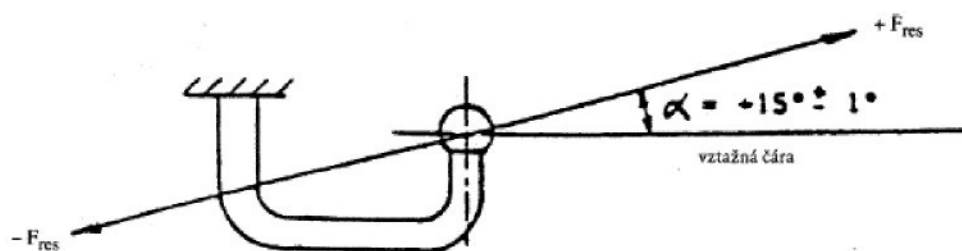
4 Zkušební silové zatížení tažného zařízení

Pro zkušební zatížení tažného zařízení má rozhodující vliv charakteristická hodnota **D**. Je to teoretická referenční síla pro vodorovnou sílu mezi tažným a přípojným vozidlem a je dána vztahem (9). Pro automobil Škoda Octavia je hodnota rovna $D=8600\text{N}$. Tuto hodnotu uvádí firma Profsvar (www.profsvar.cz).

Tažné zařízení podléhá při zkoušce cyklickému střídavému zatížení o amplitudě síly F_{res} podle Obr.4.1 nebo Obr.4.2. Je zřejmé, že rozhodující vliv na směr zatěžující síly má položení kulového čepu vůči jeho uložení. Boční síla se při zkouškách zařízení neuvažuje, pokud není výhradně požadována. Podrobný popis zkoušení tažných zařízení je uveden v příloze č.1 této práce.



Obr. 4.1 Zkušební přípravek 1 | 94/20/ES |



Obr.4.2 Zkušební přípravek 2 | 94/20/ES |

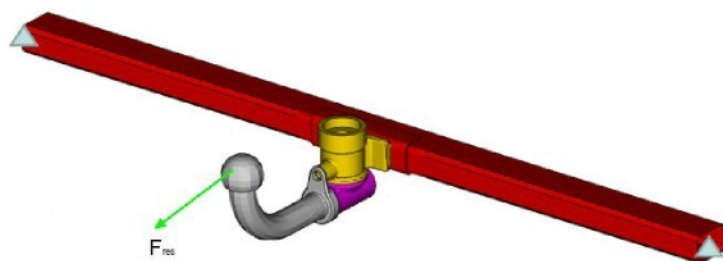
Z následujících ilustrací vyplívá, že varianta A bude zatížena podle Obr.4.1.

Výpočet síly F_{res} dle 94/20/ES:

$$F_{res} = \pm 0,6 \cdot D \quad (8)$$

$$D = \frac{T \cdot R}{T + R} \cdot g = 8600\text{N} \quad (9)$$

$$F_{res} = 0,6 \cdot \frac{T \cdot R}{T + R} \cdot g = 0,6 \cdot 8600 = \underline{5160\text{N}} \quad (10)$$

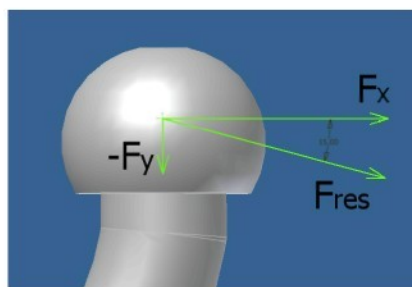


Obr.4.3 Zátěžný stav varianty A

Výpočet složek síly F_{res} rozložených podle Obr.4.4

$$F_x = F_{res} \cdot \cos 15^\circ = 5160 \cdot \cos 15^\circ = \underline{4984,2N} \quad (11)$$

$$F_y = F_{res} \cdot \sin 15^\circ = 5160 \cdot \sin 15^\circ = \underline{1335,5N} \quad (12)$$



Obr.4.4 Detailní pohled na zatížení a rozklad síly F_{res}

5 Výpočet jednotlivých součástí mechanismu

Výpočty hlavních součástí mechanismu jsou provedeny pomocí analytických a numerických metod řešení s využitím výpočetní techniky. V uvedených výpočtech jsem použil některé zjednodušující předpoklady (viz níže). Silové zatížení bylo provedeno dle evropské normy 94/20/ES (viz Obr.4.3 resp. Obr.4.4). Z důvodů cyklického namáhání součástí tažného zařízení při zkoušení je kontrola bezpečnosti provedena k mezi únavy vzorků materiálů a nebo k dovolenému napětí při dynamickém zatížení.

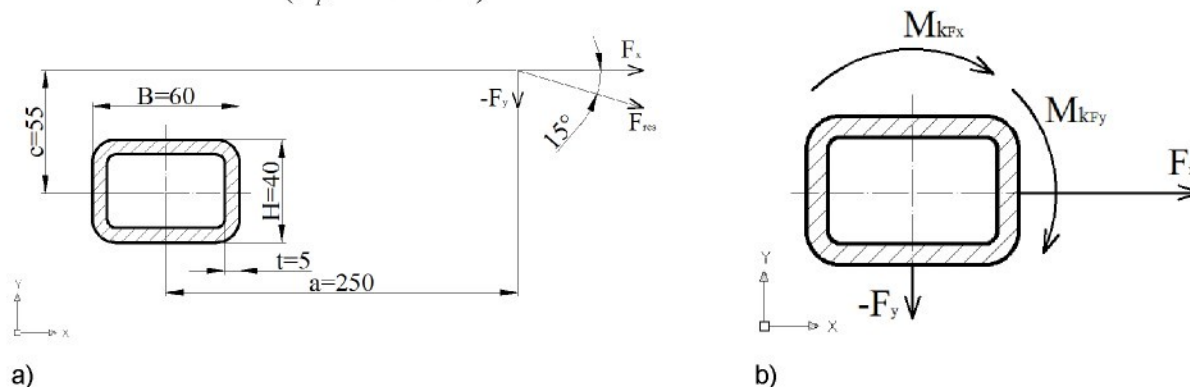
5.1 Analytický výpočet

5.1.1 Kontrola deformačního nosníku

Deformační nosník je namáhán kombinovaným zatížením (ohyb+krut) v rovině jeho symetrie dle Obr.5.1

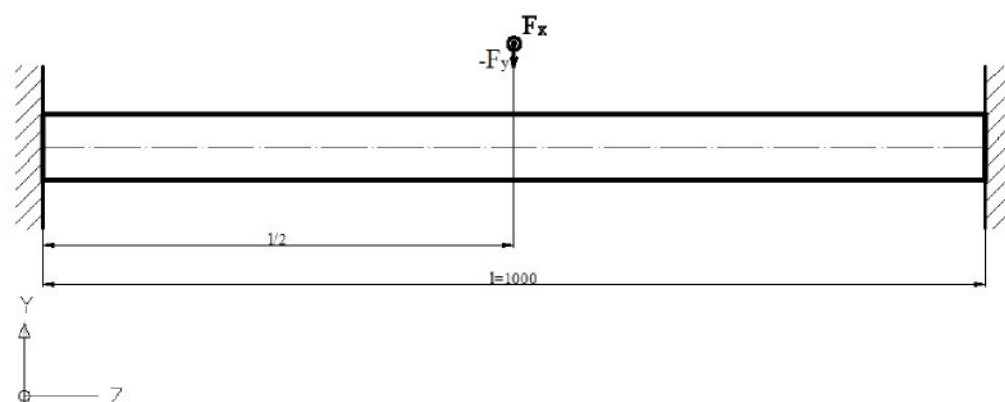
typ : TR OBD 60x40x5-1000-ČSN 42 5720.00

materiál: 11523.0 ($\sigma_p = 441\text{MPa}$)



Obr.5.1 a) Znáznornění zatížení deformačního nosníku v rovině XY

b) Přeložení sil



Obr.5.2 Znáznornění zatížení deformačního nosníku v rovině YZ

Výpočet kroutících a ohybových momentů:

$$M_{kFx} = F_x \cdot c = 4984,2 \cdot 0,055 = 274,1 \text{ Nm} \quad (13)$$

$$M_{kFy} = F_y \cdot a = 1335,5 \cdot 0,25 = 333,8 \text{ Nm} \quad (14)$$

$$M_{oMAXFx} = F_x \cdot \frac{l}{4} = 4984,2 \cdot \frac{1}{4} = 1246,1 \text{ Nm} \quad (15)$$

$$M_{oMAXFy} = F_y \cdot \frac{l}{4} = 1335,5 \cdot \frac{1}{4} = 333,9 \text{ Nm} \quad (16)$$

Průřezové veličiny:

$$W_x = \frac{B \cdot H^3 - [(B - 2t) \cdot (H - 2t)^3]}{6H} = \frac{60 \cdot 40^3 - 50 \cdot 30^3}{6 \cdot 40} = 10375,0 \text{ mm}^3 \quad (17)$$

$$W_y = \frac{H \cdot B^3 - [(H - 2t) \cdot (B - 2t)^3]}{6B} = \frac{40 \cdot 60^3 - 30 \cdot 50^3}{6 \cdot 60} = 13583,3 \text{ mm}^3 \quad (18)$$

$$W_k = 15616,2 \text{ mm}^3 \quad (\text{hodnota byla vypočítána softwarem Inventor}) \quad (19)$$

Napětí vzniklá příslušným zatížením:

$$\sigma_{oyMAX} = \frac{M_{oMAXFx}}{W_y} = \frac{1246100}{13583,3} = \underline{91,7MPa} \quad (20)$$

$$\sigma_{oxMAX} = \frac{M_{oMAXFy}}{W_x} = \frac{333900}{10375,0} = \underline{32,2MPa} \quad (21)$$

$$\tau_{MAX} = \frac{M_{kFx} + M_{kFy}}{W_k} = \frac{274100 + 333800}{15616,2} = \underline{38,9MPa} \quad (22)$$

Redukované napětí podle Guestovy hypotézy:

$$\sigma_{RED} = \sqrt{(\sigma_{oyMAX} + \sigma_{oxMAX})^2 + 4 \cdot \tau_{MAX}^2} = \sqrt{(91,7 + 32,2)^2 + 4 \cdot 38,9^2} = \underline{146,3MPa} \quad (23)$$

Míra bezpečnosti vzhledem k minimální mezi pevnosti:

$$k = \frac{\sigma_c}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot \sigma_P}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot 441}{146,3} = \underline{1,5} \quad (24)$$

Daný deformační nosník **vyhovuje** zkušebnímu zatížení.

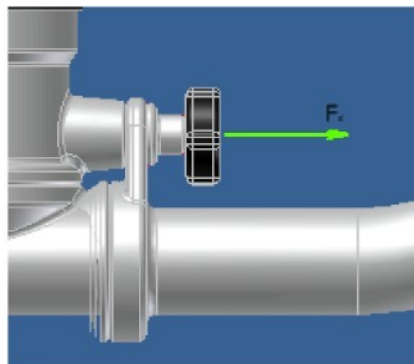
5.1.2 Kontrola aretačního šroubu

Kontrola je provedena za zjednodušeného předpokladu, kdy je šroub míjivě zatížen tahovou osovou silou o amplitudě F_x . Volím šroub opatřený plastovou hlavou.

typ: ŠROUB M12x25 ISO4017

materiál: 11 500 ($\sigma_D = 90MPa$) - pro míjivé zatížení

Napětí od síly F_x :



$$\sigma = \frac{4 \cdot F_x}{\pi \cdot d_3^2} = \frac{4 \cdot 4984,2}{\pi \cdot 10,16^2} = \underline{61,5MPa} \quad (25)$$

Míra bezpečnosti vzhledem k min. dovolenému napětí:

$$k = \frac{\sigma_D}{\sigma} = \frac{90}{61,5} = \underline{1,46} \quad (26)$$

Obr.5.3 Zatížení aretačního šroubu

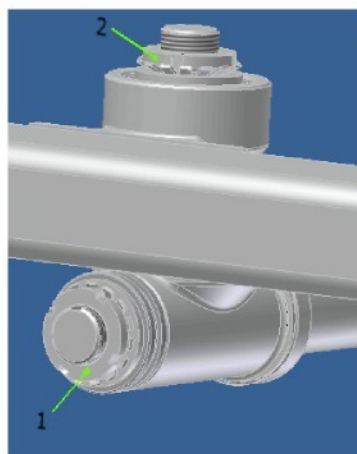
Zvolený aretační šroub **vyhovuje** zkušebnímu zatížení.

5.1.3 Kontrola KM matice

Kontrola je provedena na matici (Obr.5.4 označená 2) za zjednodušeného předpokladu, kdy zachycuje sílu F_y a je provedena v závitu matice, kde by se mohla vyskytnout otláčení vlivem silového působení.

typ: KM 4 ČSN 02 3630

materiál: 11 500 ($p_D = 90MPa$)



Obr.5.4 Označení KM matice

Kontrola KM matice na otláčení v závitech:

$$p = \frac{F_y}{\pi \cdot d_2^2 \cdot \psi_h \cdot \psi_H} = \frac{1335,5}{\pi \cdot 19,35^2 \cdot 0,51 \cdot 0,54} = \underline{4,1MPa} \quad (27)$$

$$\underline{\underline{p_D > p}}$$

Daná matice **vyhovuje** silovému zatížení.

5.2 Softwarové výpočty

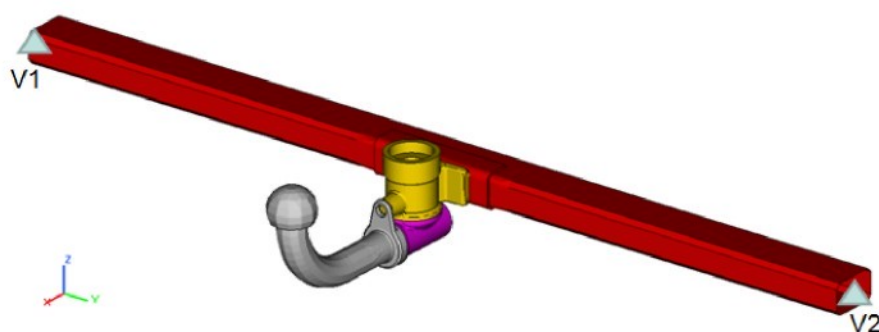
Geometrie tažného zařízení byla přeložena do výpočtového programu ANSA. Byla provedena tvorba sítě konečných prvků, které mají tvar trojbokého jehlanu (tetra prvky). V dalším kroku byly vytvořeny vazby mezi součástmi sestavy (kapitola 5.2.1). Zatížení bylo provedeno dle Obr.4.3. Cílem bylo zjistit redukované napětí a posuvy v tažném zařízení při zatížení celé soustavy. Vytvořenému modelu byly přiřazeny fyzikální vlastnosti oceli uvedené v Tab.2. Je nutné podotknout, že výpočtový model byl zjednodušen za účelem snížení počtu konečných prvků a tím dochází ke zkrácení výpočtové doby. Zjednodušení je provedeno v místech uložení kulového čepu v otočném náboji a uložení otočného náboje v tělese mechanismu. Zde byly objemové části nahrazeny úsečkami s fyzikálními vlastnostmi (Tab.2) a geometrickými vlastnostmi (kvadratické momenty a momenty setrvačnosti) těchto zjednodušených částí. V uvažovaných částech se neočekává vysoká koncentrace napětí, protože uvažovaná napětí budou zachycována jinou částí konstrukce (lze

vidět na Obr.5.8). V úvahu nebylo bráno také kontaktní napětí a tolerance uložení mezi jednotlivými součástmi.

E [MPa]	μ [-]	ρ [kg/m ³]
$2,1 \times 10^5$	0,3	7850

Tab.5.2 Použité fyzikální vlastnosti oceli pro software ANSA

5.2.1 Okrajové podmínky v modelu tažného zařízení



Obr.5.5 Označení vnějších vazeb v modelu tažného zařízení

Specifikace uvedených vazeb:

V1 – vazba představuje přichycení konce deformačního nosníku k rámu vozidla

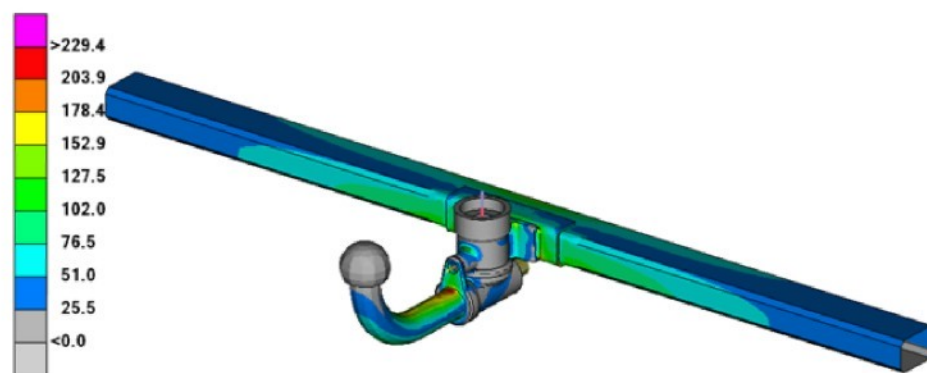
V2 – vazba představuje přichycení konce deformačního nosníku k rámu vozidla

V1	posuv x	odebrán
	posuv y	odebrán
	posuv z	odebrán
V2	posuv x	odebrán
	posuv y	odebrán
	posuv z	odebrán

Tab.5.3 Posuvy vnějších vazeb vzhledem ke kartézskému souřadnicovému systému (x, y, z)

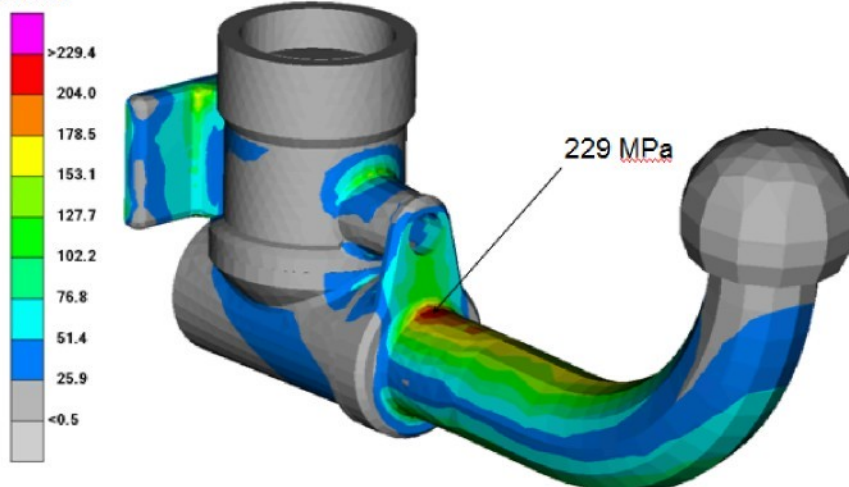
Pro zjednodušení byly mezi jednotlivými součástmi mechanismu vytvořeny vazby vetknutí. Celý model se tedy chová jako „svařenec“, který je pevně uchycen ve vazbách **V1** a **V2**.

5.2.2 Napětí v modelu tažného zařízení



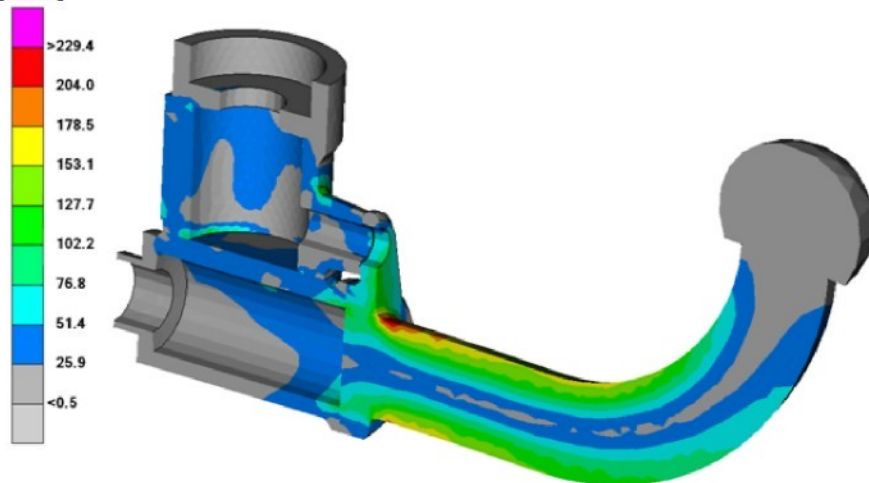
Obr.5.6 Napětové pole v tažném zařízení

[MPa]



Obr.5.7 Napětové pole v mechanismu

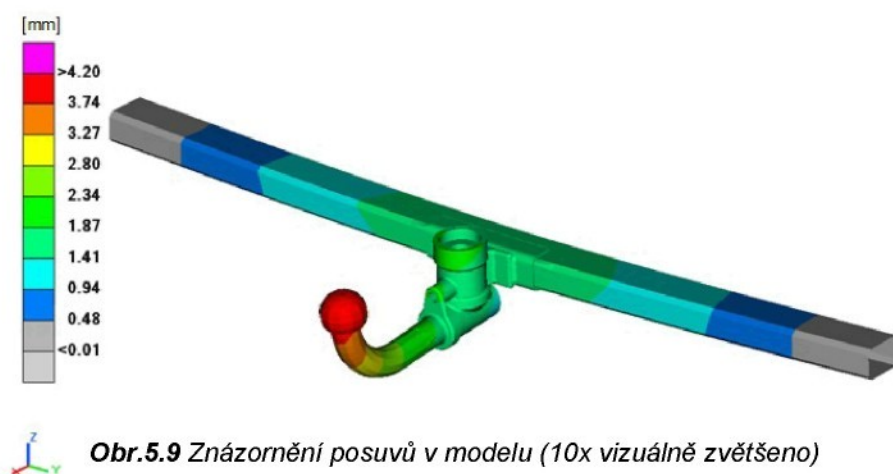
[MPa]



Obr.5.8 Napětové pole v řezu mechanismu

Na Obr.5.7 je znázorněno maximální napětí v tažném zařízení o velikosti $\sigma_{red}=229\text{MPa}$. Výše uvedená znázornění napětí jsou využita k volbě navrhovaného materiálu. Maximální napětí v jednotlivých součástech mechanismu musí být menší než je mez únavy materiálů, z kterých je tažné zařízení vyrobeno. Poměr meze únavy k maximálnímu napětí je definováno bezpečností, která musí být vždy větší než hodnota jedna (viz kapitola 5.3).

5.2.3 Posuvy v modelu tažného zařízení



Z Obr. 5.9 vyplývá, že maximální posuv bude v místě spojení s přípojným vozidlem (spojovací koule) a to o velikosti **4,2mm**. Relativně vysoký posuv nemá vliv na chod zařízení a proto není třeba se obávat této hodnoty. Případnou změnu posuvů lze realizovat volbou jiného materiálu.

5.3 Specifikace tříd ocelí jednotlivých součástí mechanismu a výpočet dynamické míry bezpečnosti

Materiály kontrolovaných součástí mechanismu a jejich min. mez pevnosti:

deformační nosník: 11 523 ($\sigma_P=441\text{ MPa}$, $\sigma_{RED}=146,3\text{ MPa}$)

kulový čep: 15 230 ($\sigma_P=980\text{ MPa}$, $\sigma_{RED}=229\text{ MPa}$)

otočný náboj: 11 423 ($\sigma_P=412\text{ MPa}$, $\sigma_{RED}=76,8\text{ MPa}$)

těleso mechanismu: 42 2633.1 ($\sigma_P=980\text{ MPa}$, $\sigma_{RED}=153,1\text{ MPa}$)

Na úvod bych chtěl říci, že výpočet míry bezpečnosti je pouze přibližný. Míra bezpečnosti, dynamicky zatěžovaných součástí, je definována poměrem skutečné meze únavy k maximálnímu napětí. Určení skutečné meze únavy v jednotlivých součástech je velmi problematické z důvodů vyskytujících se vrubů, u kterých lze těžko exaktně určit vrubové činitele. Tento koeficient ovlivňuje skutečnou mez únavy dané součásti. S vyšší mírou bezpečnosti lze s určitou chybou zanedbat v kontrole vyskytující se vruby. Kontrolu lze poté provést k mezi únavy pro zkušební vzorek daného materiálu. Míra bezpečnosti k , u dynamicky zatěžovaných součástí, se obvykle pohybuje v rozmezí: 1,3 – 5.

Polotovary kontrolovaných součástí mechanismu jsou buď výkovky nebo odlitky, pro které lze stanovit mez únavy (pro zkušební vzorek) dle níže uvedených vztahů (uvedeno literaturou [2]).

$$\text{mez únavy pro výkovky: } \sigma_{c1} = 0,5 \cdot \sigma_P \quad (26)$$

$$\text{mez únavy pro odlitek: } \sigma_{c2} = 0,4 \cdot \sigma_P \quad (27)$$

Míra bezpečnosti jednotlivých součástí vzhledem k minimální mezi pevnosti:

deformační nosník: $k=1,5$ (viz Kontrola deformačního nosníku)

$$\text{kulový čep: } k = \frac{\sigma_{c1}}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot \sigma_P}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot 980}{229} = 2,14 \quad (28)$$

$$\text{otočný náboj: } k = \frac{\sigma_{c1}}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot \sigma_P}{\sigma_{RED}} = \frac{0,5 \cdot 412}{76,8} = 2,68 \quad (29)$$

$$\text{těleso mechanismu: } k = \frac{\sigma_{c2}}{\sigma_{RED}} = \frac{0,4 \cdot \sigma_P}{\sigma_{RED}} = \frac{0,4 \cdot 980}{153,1} = 2,56 \quad (30)$$

Z uvedené kontroly vyplývá, že míry bezpečnosti uvedených součástí jsou značně vysoké a nemělo by u nich docházet k plastickým deformacím. Deformační nosník, jehož povrch je hladký, neobsahuje žádné vruby a proto jeho „nízká“ hodnota míry bezpečnosti nevádí.

6 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace je součástí vypracování a je k této práci přiložena. Je složena z výkresu sestavy „**varianty A**“ a určených výrobních výkresů částí této sestavy.

Označení výkresů:

výkres sestavy:	KVM – DP – 606 - 00.....	TAŽNÉ ZAŘÍZENÍ
výrobní výkresy:	KVM – DP – 606 - 01.....	KULOVÝ ČEP
	KVM – DP – 606 - 02.....	OTOČNÝ NÁBOJ
	KVM – DP – 606 - 03.....	TĚLESO MECHANISMU
	KVM – DP – 606 - 04.....	PRACHOVKA 1
	KVM – DP – 606 - 05.....	PRACHOVKA 2

7 Závěr

Tato práce se v první části zabývala dosavadními konstrukčními řešeními tažných zařízení včetně jejich technického popisu. Dále byly navrženy čtyři koncepce mechanismu pro „uložení“ kulového čepu. Varianta A byla založena na manuálním ovládání mechanismu, který vytváří při své činnosti sklopný pohyb kulového čepu. Druhá varianta (B) byla založena na manuálním ovládání mechanismu, který vytváří při své činnosti otočný pohyb kulového čepu. Koncepce varianty C byla založena na elektrickém ovládání mechanismu, který vytváří při své činnosti sklopný a zároveň výsuvný pohyb kulového čepu. Poslední varianta (D) kombinuje manuální i elektrické ovládání mechanismu, jenž vytváří při své činnosti výsuvný pohyb kulového čepu. První varianta (A) byla vybrána pro konečné zpracování z důvodů uvedených níže. Dále byl pro tuto variantu vytvořen model pro pevnostní analýzu hlavních součástí za pomoci matematických metod řešení. Maximální vyskytující se redukovaná napětí v součástech modelu byla kontrolována pomocí dynamické míry bezpečnosti. Součástí diplomové práce je výkresová dokumentace této varianty .

Cílem diplomové práce bylo nalézt optimální konstrukční řešení mechanismu pro „uložení“ kulového čepu vzhledem ke spolehlivosti provozu a jednoduchosti konstrukce. Zvolená varianta splňuje nejen všechny požadavky kladené na řešení, ale i svým konstrukčním řešením umožňuje použití pro většinu typů osobních vozů. Vzhledem k jednoduchosti konstrukce mechanismu s minimální potřebou údržby a relativně jednoduchou výrobou celé sestavy, lze uvedené konstrukční řešení zavést do výrobního procesu bez speciálních požadavků na technologii výroby.

Výsledky řešení byly konzultovány se zaměstnanci firmy SWELL, spol. s r.o., která byla zadavatelem diplomové práce.

Seznam použité literatury:

- [1] Leinveber, J., Řasa, J., Vávra P.: Strojnické tabulky, 3. doplněné vydání, Praha 1999
- [2] Mevald J.: Pružnost a pevnost pro textilní inženýry, 2. opravené vydání, Liberec 1984
- [3] Jančík L., Zýma J.: Části a mechanismy strojů, dotisk prvního vydání, Praha 1999
- [4] Směrnice evropského parlamentu a rady 94/20/ES ze dne 30. května 1994
- [5] Materiály poskytnuté zadavatelem diplomové práce: SWELL, spol. s r.o.
- [6] <http://www2.bosal.com/belgiumnl/?open=patowbarsandesets.htm&lang=czech&styl=>
- [7] <http://www.tzservis.com/westfalia.php>
- [8] <http://www.tzservis.com/brink.php>

Seznam použitého softwaru:

Autodesk Inventor
Pro/ENGINEER Wildfire 4.0
AutoCAD 2008
ANSA

Seznam uvedených příloh:

příloha č. I – Zkoušení mechanických spojovacích zařízení
příloha č. II – Požadavky týkající se schválení typu vozidla z hlediska volitelné montáže mechanických spojovacích zařízení

Tento dokument je třeba brát jako dokumentační nástroj a instituce nenesou jakoukoli odpovědnost za jeho obsah

► **B****SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 94/20/ES**

ze dne 30. května 1994

**o mechanických spojovacích zařízeních motorových vozidel a přípojných vozidel a jejich
přípevnění na tato vozidla**

(Úř. věst. L 195, 29.7.1994, s. 1)

Ve znění:

Úřední věstník

		Č.	Strana	Datum
► <u>M1</u>	Směrnice Rady 2006/96/ES ze dne 20. listopadu 2006	L 363	81	20.12.2006

Ve znění:

► <u>A1</u>	Akt o podmínkách přistoupení České republiky, Estonské republiky, Kyprské republiky, Lotyšské republiky, Litevské republiky, Maďarské republiky, Republiky Malta, Polské republiky, Republiky Slovinsko a Slovenské republiky a o úpravách smluv, na nichž je založena Evropská unie	L 236	33	23.9.2003
--------------------	--	-------	----	-----------



SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 94/20/ES

ze dne 30. května 1994

o mechanických spojovacích zařízeních motorových vozidel a přípojných vozidel a jejich připevnění na tato vozidla

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EVROPSKÉ UNIE,

s ohledem na Smlouvu o založení Evropského společenství, a zejména na článek 100 této smlouvy,

s ohledem na návrh Komise ⁽¹⁾,

s ohledem na stanovisko Hospodářského a sociálního výboru ⁽²⁾,

v souladu s postupem stanoveným v článku 189b Smlouvy ⁽³⁾,

vzhledem k tomu, že vnitřní trh zahrnuje prostor bez vnitřních hranic, v němž je zajištěn volný pohyb zboží, osob, služeb a kapitálu; že je důležité přijmout opatření k tomuto cíli;

vzhledem k tomu, že technické požadavky, které musí motorová vozidla splňovat podle vnitrostátních právních předpisů, se mimo jiné vztahují na mechanická spojovací zařízení těchto vozidel;

vzhledem k tomu, že se tyto požadavky v jednotlivých členských státech liší; že je proto nutné, aby všechny členské státy zavedly stejné požadavky vedle nebo namísto svých stávajících právních předpisů, zejména aby bylo možno použít u všech typů vozidel postup EHS schvalování typu, který je předmětem směrnice Rady 70/156/EHS ze dne 6. února 1970 o sblížování právních předpisů členských států týkající se schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel ⁽⁴⁾;

vzhledem k tomu, že tato směrnice je jednou ze zvláštních směrnic týkajících se postupu EHS schvalování typu zavedeného směrnicí 70/156/EHS; že se proto ustanovení směrnice 70/156/EHS týkající se systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků vozidel vztahují i na tuto směrnici;

vzhledem k tomu, že za účelem zvýšení bezpečnosti silničního provozu a zlepšení zaměnitelnosti motorových a přípojných vozidel v mezinárodním provozu je důležité, aby všechny druhy vozidel, které tvoří jízdní soupravy s přívěsy nebo návěsy, měly normalizované a harmonizované systémy mechanických spojovacích zařízení;

vzhledem k tomu, že je žádoucí dodržovat technické požadavky předpisu č. 55 Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů obsahujícího jednotná ustanovení pro součásti mechanických spojovacích zařízení jízdních souprav vozidel; že předpis č. 55 je přílohou Dohody ze dne 20. března 1958 o přijetí jednotných podmínek pro schvalování typu a vzájemné uznávání schválení typu výstroje a dílů motorových vozidel;

vzhledem k tomu, že pro jednotné rozměry mechanických spojovacích systémů v zájmu zajištění zaměnitelnosti jednotlivých vozidel tvořících jízdní soupravy s přívěsy nebo návěsy, jakož i volného pohybu zboží

⁽¹⁾ Úř. věst. C 134, 25.5.1992, s. 36.

⁽²⁾ Úř. věst. C 313, 30.11.1992, s. 10.

⁽³⁾ Stanovisko Evropského parlamentu ze dne 29. října 1992 (Úř. věst. C 305, 23.11.1992, s. 115). Společný postoj Rady ze dne 27. září 1993 (dosud nezveřejněný v Úředním věstníku). Rozhodnutí Evropského parlamentu ze dne 9. března 1994 (dosud nezveřejněné v Úředním věstníku).

⁽⁴⁾ Úř. věst. L 42, 23.2.1970, s. 1. Směrnice naposledy pozměněná směrnicí 92/53/EHS (Úř. věst. L 225, 10.8.1992, s. 1).

▼B

v členských státech, se braly v úvahu především mezinárodní normy (ISO),

PŘIJALY TUTO SMĚRNICI:

Článek 1

Pro účely této směrnice se:

- „vozidlem“ rozumí každé motorové vozidlo podle definice v článku 2 směrnice 70/156/EHS určené k provozu na pozemních komunikacích, úplné nebo neúplné, které má nejméně čtyři kola a maximální konstrukční rychlost vyšší než 25 km/h, a jeho přípojná vozidla, s výjimkou kolejových vozidel, zemědělských a lesnických traktorů a všech pojízdných strojů,
- „typem mechanického spojovacího zařízení“ rozumí mechanické spojovací zařízení, pro které může být uděleno schválení typu konstrukční částí podle článku 2 směrnice 70/156/EHS.

Článek 2

Členské státy nesmějí odmítnout

- udělit EHS schválení typu nebo vnitrostátní schválení typu pro určitý typ vozidla nebo odmítnout nebo zakázat prodej, registraci, uvedení do provozu nebo používání určitého vozidla z důvodů týkajících se jeho volitelných mechanických spojovacích zařízení,
- udělit EHS schválení typu konstrukční části nebo vnitrostátní schválení typu konstrukční části pro typ mechanického spojovacího zařízení nebo zakázat prodej nebo používání mechanického spojovacího zařízení, pokud toto zařízení splňuje požadavky příloh této směrnice.

Článek 3

Členské státy přijmou a zveřejní právní a správní předpisy nezbytné pro dosažení souladu s touto směrnicí do 18 měsíců od jejího přijetí. Neprodleně o nich uvědomí Komisi.

Tato opatření přijatá členskými státy musí obsahovat odkaz na tuto směrnici nebo musí být takový odkaz učiněn při jejich úředním vyhlášení. Způsob odkazu si stanoví členské státy.

Použijí tyto předpisy po 18 měsících ode dne přijetí této směrnice.

Článek 4

Tato směrnice je určena členským státům.

▼B**SEZNAM PŘÍLOH**

PŘÍLOHA I:	Oblast působnosti, definice, žádost o EHS schválení typu, EHS schválení typu, rozšíření schválení typu, shodnost výroby
PŘÍLOHA II:	Příklad EHS značky schválení typu
PŘÍLOHA III:	Informační dokument týkající se schválení typu mechanických spojovacích zařízení
PŘÍLOHA IV:	Certifikát EHS schválení typu mechanických spojovacích zařízení
PŘÍLOHA V:	Požadavky na mechanická spojovací zařízení
PŘÍLOHA VI:	Zkoušení mechanických spojovacích zařízení
PŘÍLOHA VII:	Požadavky na připevnění mechanických spojovacích zařízení na vozidla
PŘÍLOHA VIII:	Informační dokument týkající se schválení typu vozidla
PŘÍLOHA IX:	Certifikát EHS schválení typu pro vozidla

▼B*PŘÍLOHA I*

1. Oblast působnosti
- 1.1 Tato směrnice se vztahuje na mechanická spojovací zařízení motorových vozidel a jejich přípojných vozidel a na připevnění těchto zařízení na silniční vozidla podle článku 1 této směrnice.
- 1.2 Tato směrnice stanoví požadavky, které musí splňovat mechanická spojovací zařízení určená ke spojení vozidel do jízdních souprav k zajištění:
 - kompatibility při spojování motorových vozidel s různými typy přípojných vozidel,
 - bezpečného spojení vozidel za všech provozních podmínek,
 - bezpečných postupů spojování a rozpojování.
- 1.3 Spojovací zařízení jsou klasifikována podle druhů, přičemž se rozlišují:
 - normalizovaná spojovací zařízení (viz bod 2.1.11),
 - nenormalizovaná spojovací zařízení (viz bod 2.1.12).
 Klasifikace spojovacích zařízení:
 - 1.3.1 Třída A: spojovací koule s držákem (viz příloha V oddíl 1)
 - 1.3.1.1 Třída A 50-1 až A 50-3: normalizované spojovací koule 50 s přírubovým držákem
 - 1.3.1.2 Třída A 50-X: nenormalizované spojovací koule s držákem
 - 1.3.2 Třída B: spojovací hlavice (viz přílohu V oddíl 2)
 - 1.3.2.1 Třída B 50-X: nenormalizované spojovací hlavice 50
 - 1.3.3 Třída C: automatická spojovací zařízení s čepem
 - 1.3.3.1 Třída C 50: spojovací zařízení s čepem 50
 - Třída C 50-1 až C 50-6: normalizovaná spojovací zařízení s čepem 50 (viz příloha V oddíl 3 tabulky 3 a 4)
 - 1.3.3.2 Třída C 50-X: nenormalizovaná spojovací zařízení s čepem 50
 - 1.3.4 Třída D: oka ojí
 - 1.3.4.1 Třída D 50: oka ojí 50
 - Třída D 50-A: normalizovaná oka ojí D 50 k připevnění svařením (viz příloha V obrázek 9 a tabulku 5)
 - Třída D 50-B: normalizovaná oka ojí 50 k připevnění šroubovým spojem (viz příloha V obrázek 10 a tabulku 5)
 - Třída D 50-C: normalizovaná oka ojí D 50-C 1 k připevnění přírubovým spojem (viz příloha V obrázek 11 a 12 a tabulka 5)
 - 1.3.4.2 Třída D 50-X: nenormalizovaná oka ojí 50 (viz příloha V obrázek 9)
 - 1.3.5 Třída E: nenormalizované oje
 - 1.3.6 Třída F: nenormalizované připevňovací mezičleny
 - 1.3.7 Třída G: točnice
 - 1.3.7.1 Třída G 50: normalizované točnice 50 (viz příloha V obrázek 15 a tabulka 7)

▼B

1.3.7.2	Třída G 50-X:	nenormalizované točnice 50
1.3.8	Třída H:	návěsné čepy
1.3.8.1	Třída H 50-X:	nenormalizované návěsné čepy 50
1.3.9	Třída J:	nenormalizované základní desky
1.3.10	Třída S:	nenormalizovaná různá spojovací zařízení

2. DEFINICE

2.1 „Mechanickými spojovacími zařízeními mezi motorovými vozidly a přípojnými vozidly“ se rozumějí všechny části a zařízení na rámech, nosných částech karoserie a podvozku vozidel, pomocí kterých jsou navzájem spojena tažná a tažená vozidla.

Patří mezi ně též připevněné nebo snímatelné části, které slouží k připevnění, seřízení nebo obsluze výše uvedených spojovacích zařízení.

2.1.1 „Spojovacími koulemi s držákem“ podle bodu 1.3.1 se rozumějí mechanická spojovací zařízení s koulí na připevňovacím držáku na tažném vozidle určená ke spojení se spojovací hlavicí na přívěsu.

2.1.2 „Spojovacími hlavicemi“ podle bodu 1.3.2 se rozumějí mechanická spojovací zařízení na oji přívěsů určená ke spojení se spojovací koulí na tažném vozidle.

2.1.3 „Spojovacími zařízeními s čepem“ podle bodu 1.3.3 se rozumějí mechanická spojovací zařízení s hubicí a se samočinně se zasunujícím a zajišťujícím čepem na tažném vozidle určená ke spojení s okem oje na přívěsu.

2.1.4 „Oky oji“ podle bodu 1.3.4 se rozumějí mechanická spojovací zařízení na oji přívěsů, která mají válcový otvor a jsou určena ke spojení s automatickými spojovacími zařízeními s čepem.

2.1.5 „Ojemi“ podle bodu 1.3.5 se rozumějí nájezdová zařízení a podobná zařízení namontovaná vpředu na taženém vozidle nebo na podvozku vozidla a určená ke spojení s tažným vozidlem pomocí ok, spojovacích hlavic a podobných spojovacích zařízení.

Oje mohou být připevněny k přívěsu tak, že se pohybují volně ve svislé rovině, a proto nenesou žádné svislé zatížení – tak zvané výkyvné oje, nebo jsou upevněny ve svislé rovině, takže mohou nést svislé zatížení – tak zvané nevýkyvné oje. Oje upevněné ve svislé rovině mohou být zcela tuhé nebo odpružené.

Oje se také mohou skládat z více než jednoho dílu, mohou být přestavitelné nebo mít zalomený tvar. Tato směrnice se vztahuje pouze na typy ojí, které jsou samostatným celkem a nejsou součástí podvozku taženého vozidla.

2.1.6 „Připevňovacími mezičleny“ podle bodu 1.3.6 se rozumějí všechny části a zařízení, které se nacházejí mezi spojovacím zařízením (např. spojovacími koulemi a spojovacími zařízeními s čepem) a rámem (např. zadním příčником), nosnými částmi karoserie nebo podvozkem taženého vozidla.

2.1.7 „Točnicemi“ podle bodu 1.3.7 se rozumějí deskovitá spojovací zařízení na tažných vozidlech, která mají automatický uzávěr a spojují se s návěsným čepem podle bodu 1.3.8.

2.1.8 „Návěsnými čepy“ podle bodu 1.3.8 se rozumějí spojovací zařízení tvaru čepu, která jsou namontována na návěsech a spojují se s točnicí taženého vozidla.

2.1.9 „Základními deskami“ podle bodu 1.3.9 se rozumějí všechny části a zařízení sloužící k připojení točnic na rám taženého vozidla. Základní deska může být vodorovně posuvná (tj. posuvná točnice).

2.1.10 „Řídicími klíny“ se rozumějí části, které jsou namontovány na návěsech a které ve spojení s točnicí ovládají nucené řízení návěsu.

2.1.11 „Normalizovanými spojovacími zařízeními“ se rozumějí zařízení klasifikovaná podle bodu 1.3, která jsou v souladu s normalizovanými rozměry a normalizovanými charakteristickými

▼B

hodnotami stanovenými v této směrnici. V rámci své třídy jsou zaměnitelná, nezávisle na typu a výrobci.

- 2.1.12 „Nenormalizovanými spojovacími zařízeními“ se rozumějí zařízení tříd A až J, která nejsou zahrnuta v klasifikaci normalizovaných spojovacích zařízení, avšak mohou být k normalizovaným spojovacím zařízením dané třídy připojena.
- 2.1.13 „Různými spojovacími zařízeními k přechodnému nebo zvláštnímu použití“ podle bodu 1.3.10 se rozumějí mechanická spojovací zařízení, která nepatří do žádné z tříd A až J (např. spojovací zařízení podle současných vnitrostátních norem nebo pro přepravu zvláště těžkých nákladů).
- 2.1.14 „Zařízeními pro dálkové ovládání“ se rozumějí zařízení, která v případě, kdy spojovací zařízení není přístupné, umožňují jeho obsluhu z boku vozidla nebo z kabiny řidiče.
- 2.1.15 „Dálkovými indikátory“ se rozumějí zařízení, která řidiči vozidla v jeho kabině udávají, že došlo ke spojení a k aktivaci zajišťovacích zařízení.
- 2.1.16 „Typem mechanického spojovacího zařízení“ se rozumějí zařízení, která se podstatně neliší, pokud se týká:
- 2.1.16.1 třídy spojovacího zařízení;
- 2.1.16.2 výrobní značky nebo obchodního názvu;
- 2.1.16.3 vnějšího tvaru nebo hlavních rozměrů nebo jiných zásadních rozdílů v konstrukci;
- 2.1.16.4 charakteristických hodnot D , S , V a U .
- 2.1.17 Postup spojení je automatický, jestliže k úplnému a správnému spojení bez jakéhokoli vnějšího zásahu, k automatickému zajištění spojení a k indikaci správného zajištění postačuje nacouvání tažného vozidla na přípojně vozidlo. Automatický postup spojování vyžaduje automatické spojovací zařízení.
- 2.1.18 „Hodnotou D “ se rozumí teoretická referenční síla pro vodorovnou sílu mezi tažným a přípojným vozidlem.

Hodnota D se bere za základ pro vodorovné zatížení při dynamických zkouškách.

U mechanických spojovacích zařízení, která nejsou schopna nést svislé zatížení, je tato hodnota:

$$D = g \times \frac{T \times R}{T + R} \text{ (k N)}.$$

U mechanických spojovacích zařízení vhodných pro přívěsy s nápravami uprostřed je tato hodnota:

$$D_c = g \times \frac{T \times C}{T + C} \text{ (k N)}.$$

U točnic na tahačích a na vozidlech srovnatelného druhu je tato hodnota:

$$D = g \times \frac{0,6 \times T \times R}{T + R - U} \text{ (k N)}.$$

kde:

T = je maximální technicky přípustná hmotnost tažného vozidla (také tahačů), v tunách, popřípadě včetně svislého zatížení vyvozovaného přívěsem s nápravami uprostřed,

R = je maximální technicky přípustná hmotnost přívěsu s ojí volně výkyvnou ve svislé rovině nebo návěsu, v tunách,

▼B

C = je součet hmotností na nápravy přívěsu s nápravami uprostřed s nákladem maximální přípustné hmotnosti, v tunách (viz bod 2.1.20),

U = je svislé zatížení působící na točnici tažného vozidla, v tunách,

S = je statické svislé zatížení, v kg: podíl hmotnosti přívěsu s nápravami uprostřed působící v bodě spojení za statického stavu,

g = je gravitační zrychlení ($9,81 \text{ m/s}^2$).

2.1.19 „Hodnotou V^* se rozumí teoretická referenční síla pro amplitudu svislé síly mezi tažným vozidlem a přívěsy s nápravami uprostřed o maximální hmotnosti větší než 3,5 t (viz bod 2.1.21). Hodnota V se bere za základ pro svislé zkušební zatížení při dynamických zkouškách:

$$V = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot C$$

kde:

a je ekvivalent svislého zrychlení v bodě spojení závislý na druhu zavěšení zadní nápravy (náprav) tažného vozidla, včetně konstantního faktoru:

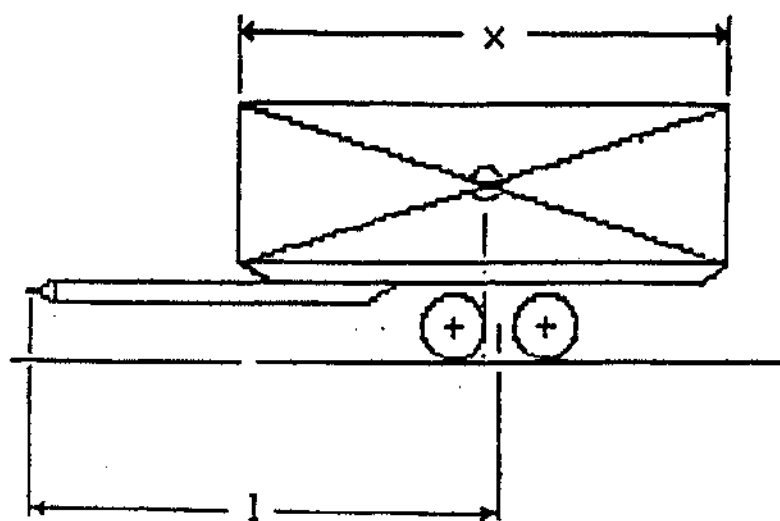
$a_1 = 1,8 \text{ m/s}^2$ pro vozidla se vzduchovým nebo jemu rovnocenným odpružením (podle definice ve směrnici 85/3/ EHS ⁽¹⁾),

$a_2 = 2,4 \text{ m/s}^2$ pro vozidla s jiným odpružením,

x délka ložné plochy přívěsu, v metrech (viz obrázek 1),

l je teoretická délka oje, tj. vzdálenost mezi středem oka oje a středem skupiny náprav, v metrech (viz obrázek 1),

$\frac{x^2}{l^2} \geq 1,0$ (je-li výsledek menší než 1,0, je třeba použít hodnotu rovnou nejméně 1).



Obrázek 1

Rozměry přívěsu s nápravami uprostřed

2.1.20 „Přívěsem s nápravami uprostřed“ se rozumí tažené vozidlo s tažným zařízením, které se nemůže pohybovat svisle (vzhledem k přívěsu) a u něhož jsou nápravy (náprava) umístěny blízko těžiště vozidla (při rovnoměrném rozložení nákladu) tak, že na tažené vozidlo se přenáší

⁽¹⁾ Úř. věst. L 2, 3.1.1985, s. 14.

▼B

jen malé svislé zatížení nepřekračující 10 % maximální hmotnosti přívěsu nebo 1 000 kg (platí menší z obou hodnot).

Za maximální hmotnost přívěsu s nápravami uprostřed se pokládá hmotnost, kterou na vozovku působí nápravy (náprava) přívěsu s nápravami uprostřed, je-li připojen k tažnému vozidlu a naložen nákladem maximální hmotností.

2.1.21 Vozidla, která jednoznačně nespádají do žádné z výše uvedených kategorií, se posuzují jako vozidla druhu, kterému se nejvíce blíží.

2.1.22 „Typem vozidla“ se rozumí vozidla, která se neliší, pokud se týká těchto hlavních vlastností: konstrukce, rozměry, tvar a materiály odpovídajících částí souvisejících s montáží spojovacího zařízení na tažné vozidlo nebo na přední přípojné vozidlo, pokud se jich týkají požadavky přílohy VII.

3. EHS SCHVÁLENÍ TYPU KONSTRUKČNÍ ČÁSTI

3.1 Žádost o EHS schválení typu

3.1.1 Žádost o EHS schválení typu podle čl. 3 odst. 4 směrnice 70/156/EHS pro typ mechanického spojovacího zařízení podává výrobce.

3.1.2 Vzor informačního dokumentu je uveden v příloze III.

3.1.3 Technické zkušební provádějící zkoušky pro schválení typu se předloží:

3.1.3.1 mechanické spojovací zařízení představující dotyčný typ, zpravidla bez náteru; technická zkušebna nebo schvalovací orgán může též požadovat další kusy spojovacího zařízení;

3.1.3.2 technická zkušebna, která provádí zkoušky pro schválení typu, může též vyžadovat určité části, jako základní desky nebo držáky, další výkresy nebo vzorky použitých materiálů;

3.1.3.3 u mechanických spojovacích zařízení určených pro specifický typ vozidla předloží výrobce spojovacího zařízení také údaje o montáži na vozidlo, které dodá výrobce vozidla podle směrnice 92/21/EHS⁽¹⁾; technická zkušebna může též vyžadovat předložení vozidla představujícího dotyčný typ.

3.2 Označení vzorků

3.2.1 Každý vzorek určitého typu spojovacího zařízení podle bodu 3.1.1, pro který byla předložena žádost o EHS schválení typu konstrukční části, musí nést označení obsahující tyto údaje:

3.2.2 výrobní nebo obchodní značka nebo název výrobce (popřípadě značka);

3.2.3 typ, popřípadě verze;

3.2.4 dostatečně velké místo pro EHS značku schválení typu a pro doplňkové údaje podle bodu 3.3.4.

3.3 Udělení EHS schválení typu

3.3.1 Jsou-li splněny odpovídající požadavky, udělí se EHS schválení typu podle čl. 4 odst. 3 a popřípadě podle čl. 4 odst. 4 směrnice 70/156/EHS.

3.3.2 Vzor certifikátu EHS schválení typu je uveden v příloze IV.

3.3.3 Pro každý schválený typ mechanického spojovacího zařízení se přidělí číslo schválení typu podle přílohy VII směrnice 70/156/EHS. Tentýž členský stát nesmí přidělit stejné číslo jinému typu mechanického spojovacího zařízení.

3.3.4 Každé mechanické spojovací zařízení, které je shodné s typem mechanického spojovacího zařízení schváleného podle této směrnice, musí být viditelně a na snadno přístupném místě uvedeném v certifikátu schválení typu označeno mezinárodní značkou schválení, kterou tvoří: rozlišovací číslo (písmena) členského státu, který udělil EHS schválení typu:

1 pro Spolkovou republiku Německo

⁽¹⁾ Úř. věst. L 129, 14.5.1992, s. 1.

▼B

- 2 pro Francii
- 3 pro Itálii
- 4 pro Nizozemsko
- 6 pro Belgii

▼A1

- 7 pro Maďarsko
- 8 pro Českou republiku

▼B

- 9 pro Španělsko
- 11 pro Spojené království
- 13 pro Lucembursko
- 18 pro Dánsko

▼M1

- 19 pro Rumunsko

▼A1

- 20 pro Polsko

▼B

- 21 pro Portugalsko

▼A1

- 26 pro Slovinsko
- 27 pro Slovensko
- 29 pro Estonsko
- 32 pro Lotyšsko

▼M1

- 34 pro Bulharsko

▼A1

- 36 pro Litvu
- CY pro Kypr
- MT pro Maltu

▼B

- IRL pro Irsko
- EL pro Řecko

3.3.4.1 obdélník, ve kterém je vepsáno malé písmeno „e“ a rozlišovací číslo nebo písmena členského státu, který udělil EHS schválení typu;

3.3.4.2 dvoumístné číslo, které udává číslo poslední změny směrnice (tato směrnice má číslo 00), a část 4 čísla schválení typu, které je uvedeno v certifikátu EHS schválení typu (viz příloha IV), v blízkosti obdélníku značky schválení typu;

3.3.4.3 doplňkové značky udávající

- třídu spojovacího zařízení,
- přípustné hodnoty *D*, *S*, *V* a *U*, které připadají v úvahu, a umístěné kdekoli blízko obdélníku.

3.3.5 Značka schválení typu musí být nesmazatelná a zřetelně čitelná i po namontování spojovacího zařízení na vozidlo.

3.3.6 Příklady uspořádání značky schválení typu jsou uvedeny v příloze II této směrnice.

3.4 **Úprava typu mechanického spojovacího zařízení a rozšíření EHS schválení typu konstrukční částí.**

3.4.1 V případě úprav typu schváleného podle této směrnice se použije článek 5 směrnice 70/156/EHS.

▼B

4. **EHS SCHVÁLENÍ TYPU VOZIDLA**
 - 4.1 **Žádost o EHS schválení typu**
 - 4.1.1 Žádost o EHS schválení typu podle čl. 3 odst. 4 směrnice 70/156/EHS pro typ vozidla z hlediska jeho typu mechanického spojovacího zařízení podává výrobce.
 - 4.1.2 Vzor informačního dokumentu je uveden v příloze VIII.
 - 4.1.3 Technické zkušební provádějící zkoušky pro schválení typu se předloží:
 - 4.1.3.1 vozidlo představující dotýčný typ, které může být vybaveno spojovacím zařízením, jemuž bylo uděleno EHS schválení typu;
 - 4.1.3.2 má-li typ vozidla mechanické spojovací zařízení namontované výrobcem vozidla jako první vybavení, předloží se typ (typy) mechanického spojovacího zařízení, včetně jeho (jejich) základní desky, popřípadě držáku (držáků); rovněž je nutno předložit certifikát EHS schválení typu pro spojovací zařízení.
 - 4.2 **Udělení EHS schválení typu**
 - 4.2.1 Jsou-li splněny odpovídající požadavky, udělí se EHS schválení typu podle čl. 4 odst. 3 a 4 směrnice 70/156/EHS.
 - 4.2.2 Vzor certifikátu EHS schválení typu je uveden v příloze IX.
 - 4.2.3 Pro každý schválený typ vozidla se přidělí číslo schválení typu podle přílohy VII směrnice 70/156/EHS. Tentýž členský stát nesmí přidělit stejné číslo jinému typu vozidla.
 - 4.3 **Úpravy typu vozidla a rozšíření EHS schválení typu vozidla**
 - 4.3.1 Při změně schválení typu uděleného podle této směrnice se použije článek 5 směrnice 70/156/EHS.
 - 4.3.2 Držitel EHS schválení typu pro vozidlo může žádat o jeho rozšíření na jiné typy nebo třídy spojovacích zařízení.
Příslušný orgán udělí toto rozšíření za těchto podmínek:
 - 4.3.2.1 pro tento jiný typ spojovacího zařízení již bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části;
 - 4.3.2.2 tento jiný typ spojovacího zařízení je vhodný pro typ vozidla, pro které byla předložena žádost o rozšíření EHS schválení typu vozidla;
 - 4.3.2.3 připevnění spojovacího zařízení na vozidlo odpovídá připevnění, které bylo předloženo k EHS schválení typu konstrukční části.
 - 4.3.3 U normalizovaných spojovacích zařízení tříd A, C, D a G platí EHS schválení typu vozidla pro jiná spojovací zařízení téže třídy, aniž je třeba nová zkouška připevnění a rozšíření EHS schválení typu vozidla.
5. **POŽADAVKY**
 - 5.1 Mechanická spojovací zařízení mezi motorovými vozidly a přípojnými vozidly musí být vyrobena a namontována v souladu s dosaženým stavem techniky a v provozu musí být spolehlivá.
 - 5.2 Mechanická spojovací zařízení musí umožňovat, aby vozidla bezpečně spojila a rozpojila jedna osoba bez použití náradí. K připojení přípojných vozidel o maximální hmotnosti větší než 3,5 t se musí používat pouze automatická spojovací zařízení umožňující automatický postup spojení.
 - 5.3 Mechanická spojovací zařízení musí být konstruována a vyrobena tak, aby při běžném používání, při správné údržbě a včasné výměně částí podléhajících opotřebení trvale uspokojivě fungovala.
 - 5.4 Ke každému spojovacímu zařízení musí být přiložen návod pro montáž a obsluhu obsahující dostatečné informace, aby kvalifikovaná osoba byla schopna zařízení namontovat na vozidlo a správně je obsluhovat. Návod musí být v jazyku (jazycích) členského státu, ve kterém se zařízení bude nabízet k prodeji. U spojovacích zařízení dodávaných výrobcům vozidel nebo karosářským podnikům k sériové montáži lze od přikládání návodů pro montáž a obsluhu ke každému spojovacímu zařízení upustit. Výrobce vozidla nebo karosářský

▼B

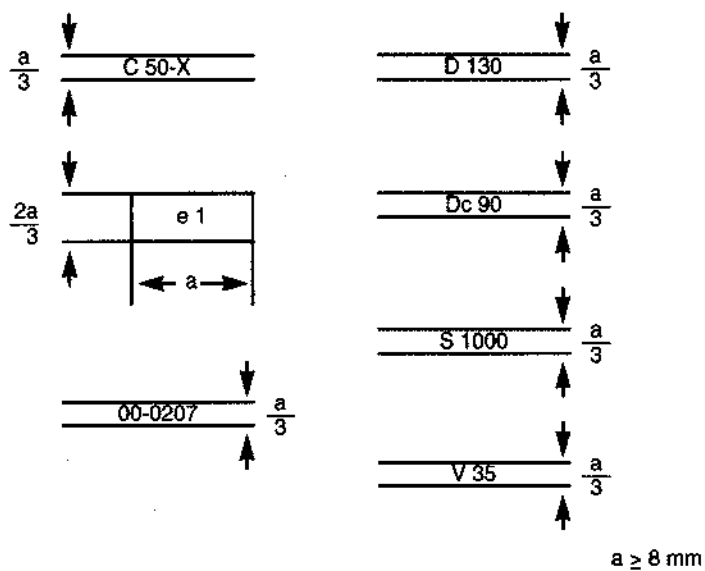
podnik je pak odpovědný za to, aby uživateli vozidla poskytl potřebné informace pro obsluhu spojovacího zařízení.

- 5.5 Mohou být použity pouze materiály, jejichž vlastnosti důležité pro daný účel jsou stanoveny normou, nebo takové, jejichž vlastnosti jsou uvedeny v dokumentaci podle bodu 3.1.2 této přílohy.
- 5.6 Všechny části mechanických spojovacích zařízení, jejichž porucha by mohla mít za následek oddělení obou vozidel, musí být vyrobeny z oceli. Jiné materiály mohou být použity, jestliže výrobce technické zkušebně uspokojivým způsobem prokáže jejich rovnocennost.
- 5.7 Všechna spojovací zařízení musí být konstruována pro mechanické tvarové spojení a musí být zajištěna ve spojené poloze nejméně jedním mechanickým tvarovým uzávěrem, pokud nejsou v příloze V stanoveny další požadavky.
- 5.8 Mechanická spojovací zařízení musí splňovat požadavky přílohy V.
- 5.9 **Požadavky na zatížení**
- 5.9.1 Mechanická spojovací zařízení se podrobují zkouškám podle přílohy VI.
- 5.9.2 Tyto zkoušky nesmějí způsobit trhliny, lomy nebo jiné viditelné poškození nebo nadměrnou trvalou deformaci, která by mohla ohrozit uspokojivou funkci zařízení.
- 5.10 Montáž mechanických spojovacích zařízení na vozidlo se ověří podle požadavků přílohy VII. To se týká jak EHS schválení typu vozidla, jestliže dotyčný typ vozidla má mechanické spojovací zařízení jako první výbavu od výrobce vozidla, tak EHS schválení typu mechanického spojovacího zařízení určeného pro specifický typ vozidla.
- 5.11 Výše uvedené požadavky, jakož i požadavky příloh V, VI a VII se odpovídajícím způsobem vztahují i na různá spojovací zařízení (třídy S).
- 6. **SHODNOST VÝROBY**
- 6.1 Opatření k zajištění shodnosti výroby jsou obecně přijímána v souladu s článkem 10 směrnice 70/156/EHS.
- 6.2 Obvyklá četnost kontrol z pověření příslušného orgánu je jedna kontrola za roky.

▼B

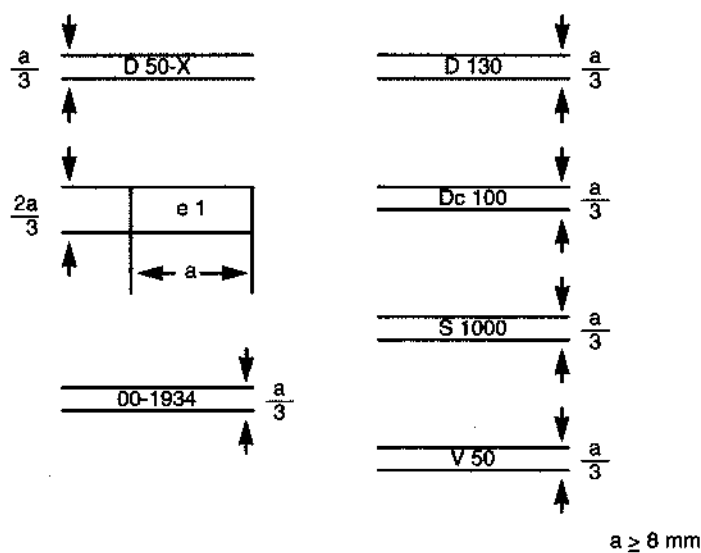
PŘÍLOHA II

a) Vzor značky EHS schválení typu pro spojovací zařízení s čepem



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormalizované spojovací zařízení s čepem třídy C 50-X s maximální přípustnou hodnotou D rovnou 130 kN, s maximální přípustnou hodnotou D_c rovnou 90 kN, s maximálním přípustným statickým svislým zatížením spoje 1000 kg a s maximální přípustnou hodnotou V rovnou 35 kN, pro který bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 0207. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění této směrnice.

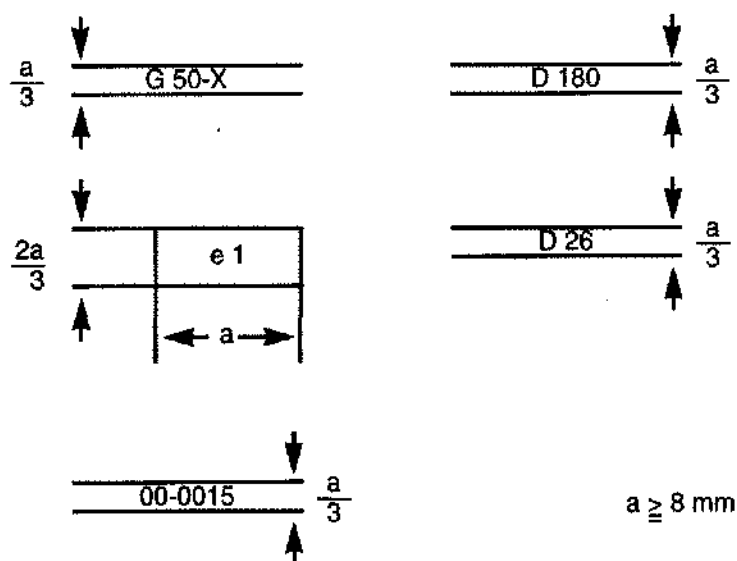
b) Vzor značky EHS schválení typu pro oko oje



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormalizované oko oje 50 třídy D 50-X k připevnění svařením, s hodnotou D rovnou 130 kN, s hodnotou D_c rovnou 100 kN, s maximálním přípustným statickým svislým zatížením spoje 1000 kg a s maximální přípustnou hodnotou V rovnou 50 kN, pro které bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 1934. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění této směrnice.

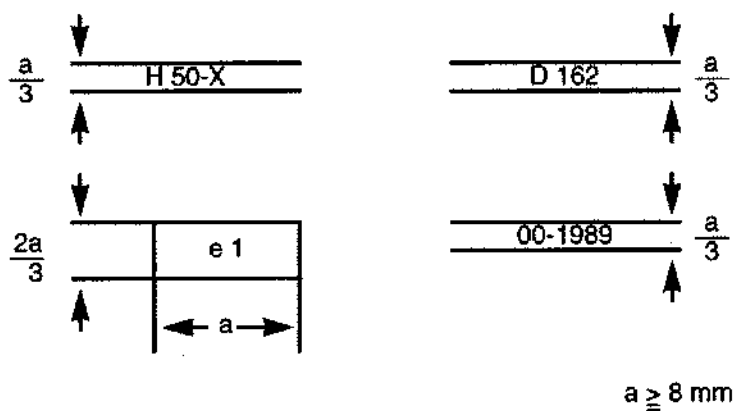
▼ **B**

c) Vzor značky EHS schválení typu pro točnici



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormalizovaná točnice třídy G 50-X s maximální přípustnou hodnotou D rovnou 180 kN a s maximálním přípustným zatížením točnice 26 tun, pro kterou bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 0015. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění směrnice.

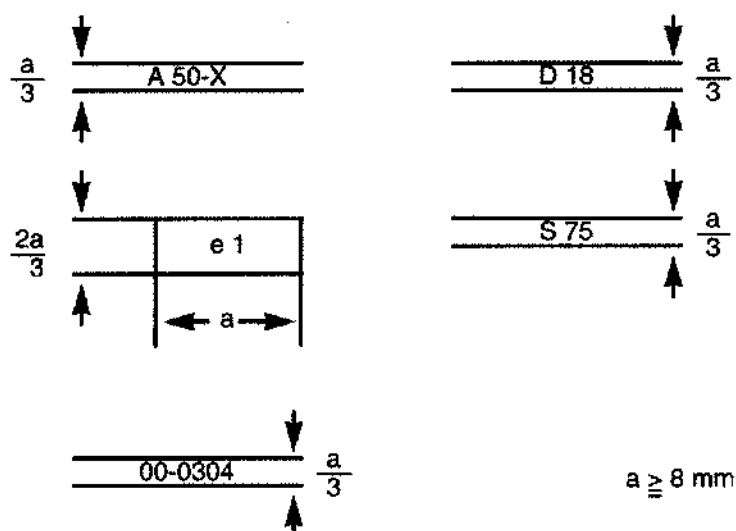
d) Vzor značky EHS schválení typu pro návěsný čep



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormalizovaný návěsný čep třídy H 50-X s hodnotou D rovnou 162 kN, pro který bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 1989. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění této směrnice.

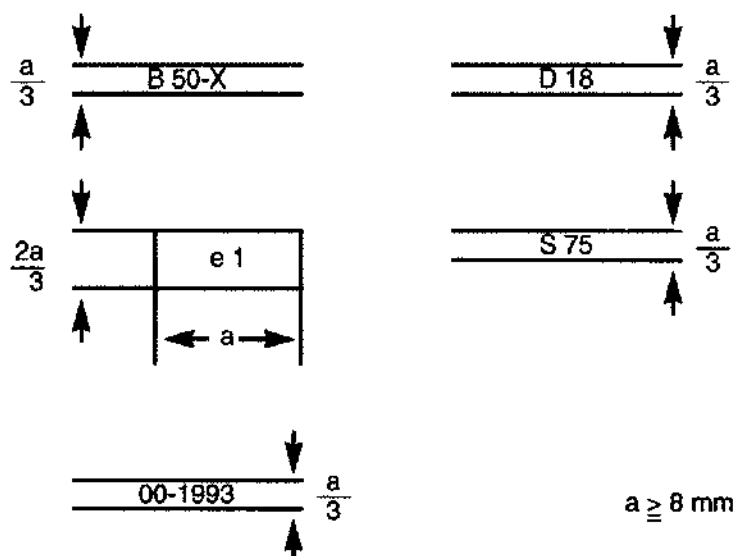
▼ B

e) Vzor EHS značky schválení typu pro spojovací kouli s držákem



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormализovaná spojovací koule s držákem třídy A 50-X s maximální přípustnou hodnotou D rovnou 18 kN a maximálním přípustným statickým svislým zatížením spoje 75 kg, pro kterou bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) po číslem 0304. První dvě číslice 00 udávající, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění směrnice.

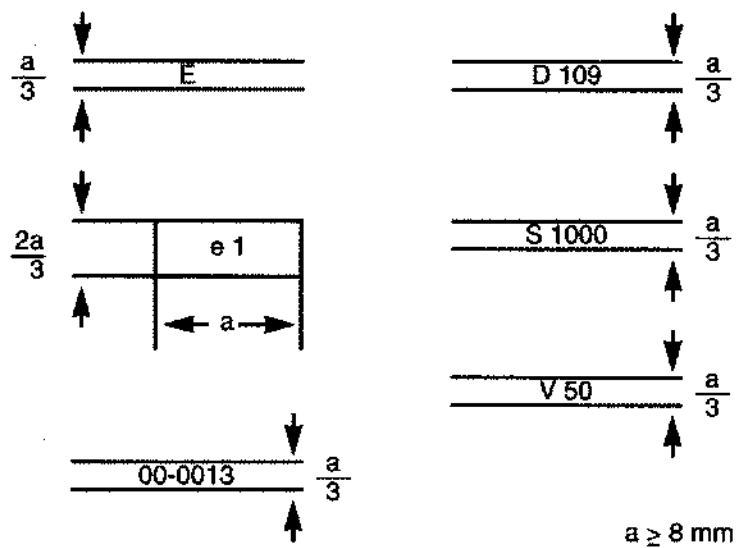
f) Vzor EHS značky schválení typu pro spojovací hlavici



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je nenormálováná spojovací hlavice třídy B 50-X s hodnotou D rovnou 18 kN a maximálním přípustným statickým svislým zatížením spoje 75 kg, pro kterou bylo uděleno EHS schválení typu konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 1993. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění této směrnice.

▼B

g) Vzor EHS značky schválení typu pro oj



Spojovací zařízení s výše znázorněnou značkou EHS schválení typu je oj pro přívěs s nápravami uprostřed třídy E s maximální přípustnou hodnotou D rovnou 109 kN, maximálním přípustným statickým svislým zatížením spoje 1000 kg a maximální přípustnou hodnotou V rovnou 50 kN, pro kterou bylo uděleno EHS schválení konstrukční části ve Spolkové republice Německo (e 1) pod číslem 0013. První dvě číslice 00 udávají, že zařízení bylo schváleno jako typ podle původního znění této směrnice.

▼B

PŘÍLOHA III

INFORMAČNÍ DOKUMENT Č.....

týkající se EHS schválení typu konstrukční části pro mechanická spojovací zařízení motorových vozidel a jejich přípojných vozidel (94/20/ES)

Následující informace, přicházejí-li v úvahu, se spolu se soupisem obsahu dodávají trojnásobně. Předkládají-li se výkresy, musí být kresleny ve vhodném měřítku na formátu A4 a musí být dostatečně podrobné, nebo musí být na tento formát složeny. Předkládají-li se fotografie, musí zobrazovat dostatečně podrobně.

Mají-li systémy, konstrukční části nebo samostatné technické celky elektronické řízení, musí být dodány informace o jeho vlastnostech.

0. OBEZNÁMENÍ
- 0.1 Značka (obchodní firma výrobce):
- 0.2 Typ a obchodní název (název):
- 0.5 Jméno a adresa výrobce:
- 0.7 U konstrukčních částí a samostatných technických celků umístění a způsob připevnění značky EHS schválení typu:
- 0.8 Adresa montážního závodu (závodů):
1. SPOJENÍ MEZI TAŽNÝMI VOZIDLY A PŘÍVĚSY A NÁVĚSY
- 1.1 Podrobný technický popis typu mechanického spojovacího zařízení (včetně výkresů a vlastností materiálů):
- 1.2 Třída a typ spojovacích zařízení:
- 1.3 Maximální hodnota D ⁽¹⁾: kN
- 1.4 Maximální svislé zatížení S v bodě spojení ⁽¹⁾: kg
- 1.5 Maximální zatížení U působící na točnici ⁽¹⁾: t
- 1.6 Maximální hodnota V ⁽¹⁾: kN
- 1.7 Návod pro montáž typu spojovacího zařízení na vozidlo a fotografie nebo výkresy míst pro připevnění na vozidle, předané výrobcem; doplňkové informace, jestliže použití typu spojovacího zařízení je omezeno na určité typy vozidel:
- 1.8 Informace o montáži zvláštních držáků nebo základních desek ⁽¹⁾:

Datum, spis.

⁽¹⁾ Připadá-li v úvahu.

▼B*PŘÍLOHA IV*

VZOR (a)

[Maximální formát A4 (210 × 297 mm)]

CERTIFIKÁT EHS SCHVÁLENÍ TYPU

Razítko správního orgánu

Sdělení týkající se:

- schválení typu ⁽¹⁾
- rozšíření schválení typu ⁽¹⁾
- odmítnutí schválení typu ⁽¹⁾
- odejmutí schválení typu ⁽¹⁾

pro typ konstrukční části z hlediska směrnice 94/20/ES.

EHS schválení typu č. (2):

Důvod rozšíření:

Oddíl I

- 0.1 Značka (obchodní firma výrobce):
- 0.2 Typ a obecný obchodní název (názvy):
- 0.3 Způsob označení typu, je-li na konstrukční části vyznačen ⁽³⁾:
- 0.3.1 Umístění tohoto označení:
- 0.5 Jméno a adresa výrobce:
- 0.7 U konstrukčních částí a samostatných technických celků umístění a způsob připevnění značky EHS schválení typu:
- 0.8 Jméno (jména) a adresa (adresy) montážního závodu (závodů):

Oddíl II

1. Případné doplňující informace: viz doplněk I
2. Technická zkušebna provádějící zkoušky:
3. Datum zkušebního protokolu:

⁽¹⁾ Nehodící se škrtněte.⁽²⁾ Číslo EHS schválení typu uvedené v tomto dokumentu se musí skládat ze všech částí podle přílohy VII směrnice 70/156/EHS naposledy pozměněné směrnicí 92/53/EHS. Zařízení samo musí být označeno, jak je předepsáno v odpovídající zvláštní směrnici.⁽³⁾ Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typů vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento osvědčení schválení typu, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??12??).

▼B

4. Číslo zkušebního protokolu:
5. Případné poznámky: viz doplněk I
6. Místo:
7. Datum:
8. Podpis:
9. Přiložen je seznam dokumentace uložené u schvalovacího orgánu, kterou lze obdržet na požádání.



Doplňěk 1

k certifikátu EHS schválení typu č.....

týkajícímu se schválení typu konstrukční části pro mechanická spojovací zařízení podle směrnice 94/20/ES

1. Doplňující informace

1.1 Třída typu spojovacího zařízení:

1.2 Kategorie nebo typy vozidel, pro které je spojovací zařízení určeno nebo na které je jeho použití omezeno:

1.3 Maximální hodnota D ⁽¹⁾: kN1.4 Maximální svislé zatížení S v bodě spojení ⁽¹⁾: kg1.5 Maximální zatížení U působící na točnici ⁽¹⁾: t1.6 Maximální hodnota V ⁽¹⁾: kN

1.7 Návod pro montáž typu spojovacího zařízení na vozidlo a fotografie nebo výkresy místa pro připevnění na vozidlo, předané výrobcem; doplňkové informace, jestliže použití typu spojovacího zařízení je omezeno na určité typy vozidel:

1.8 Informace o montáži zvláštních držáků nebo základních desek ⁽¹⁾:5. Poznámky ⁽²⁾:⁽¹⁾ Nehodící se škrtněte.⁽²⁾ Včetně informace o nevhodnosti točnice pro nucené řízení návěsu.

▼B

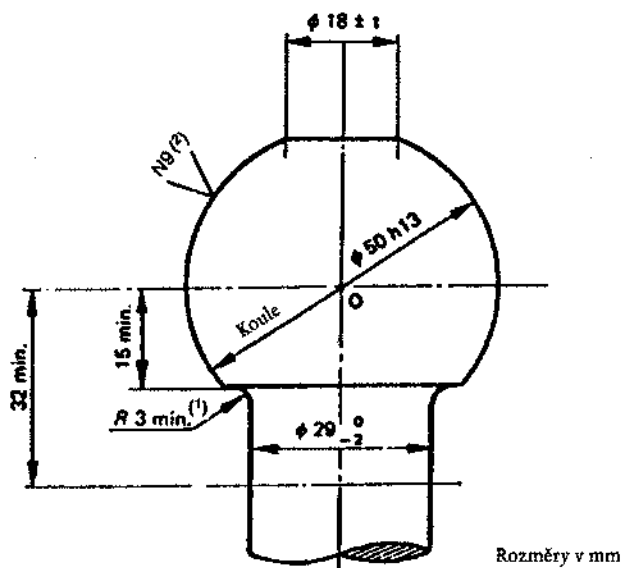
PŘÍLOHA V

Požadavky na mechanická spojovací zařízení

1. SPOJOVACÍ KOULE S DRŽÁKEM

Požadavky bodů 1.1 až 1.4 se vztahují na všechny spojovací koule s držákem třídy A. V bodu 1.5 jsou uvedeny doplňkové požadavky, které musí splňovat normalizované spojovací koule 50 s přírubovým držákem.

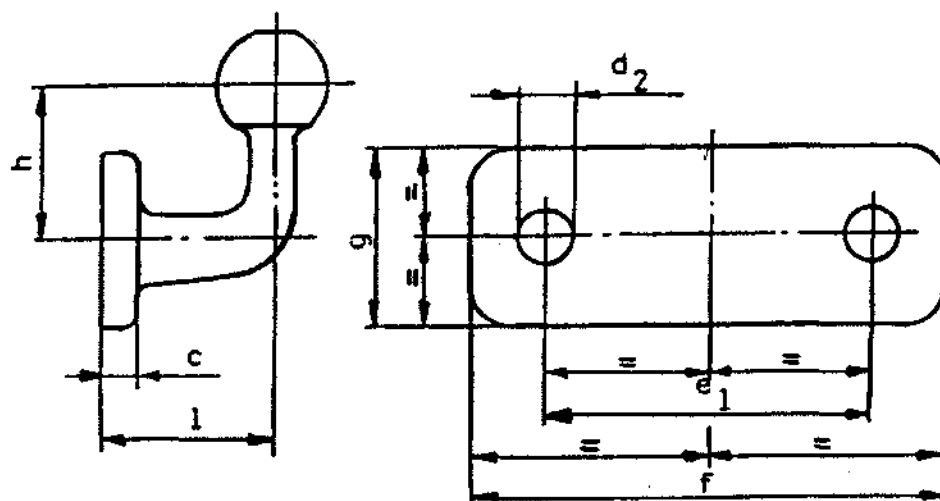
- 1.1 Tvar a rozměry spojovací koule třídy A znázorňuje obrázek 2.
- 1.2 Tvar a rozměry držáků musí splňovat požadavky výrobce vozidla týkající se místa připevnění, popřípadě dalších připevňovacích zařízení.
- 1.3 Jsou-li spojovací koule snímatelné, musí být místo připojení a zajištění spojovací koule konstruováno pro mechanické tvarové spojení.
- 1.4 Spojovací koule a připevňovací zařízení musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.1 přílohy VI.



Obrázek 2

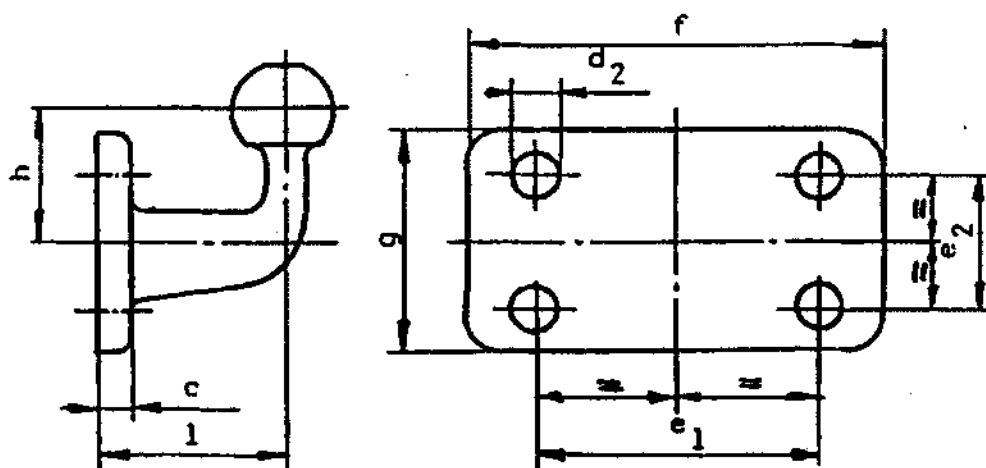
- (1) Zaoblení mezi koulí a držákem je tečné ke dráhu i k dolní vodorovné ploše spojovací koule.
- (2) Viz normy ISO/R 468 a ISO 1302; označení drsnosti N9 se vztahuje k hodnotě R_a rovné 6,3 mm.

- 1.5 Zvláštní požadavky na normalizované spojovací koule s přírubovým držákem třídy A 50-1, A 50-2 a A 50-3.
- 1.5.1 Rozměry spojovacích koulí s přírubovým držákem třídy A 50-1 musí být takové, jaké udává obrázek 3 a tabulka 1. Okolo spojovací koule musí být zachován volný prostor podle přílohy VII obrázku 30.
- 1.5.2 Rozměry spojovacích koulí s přírubovým držákem třídy A 50-2 a A 50-3 musí být takové, jaké udává obrázek 4 a tabulka 1. Okolo spojovací koule musí být zachován volný prostor podle přílohy VII obrázku 30.
- 1.5.3 Spojovací koule s přírubovým držákem třídy A 50-1, A 50-2 a A 50-3 musí vykazovat charakteristické hodnoty uvedené v tabulce 2; dodržení těchto hodnot musí být ověřeno zkouškou.

▼ B

Obrázek 3

Rozměry normalizovaných spojovacích koulí s přírubovým držákem třídy A 50-1 (rozměry v mm) (viz tabulka 1)



Obrázek 4

Rozměry normalizovaných spojovacích koulí s přírubovým držákem třídy A 50-2 a A 50-3 (rozměry v mm) (viz tabulka 1)

▼B

TABULKA 1

Rozměry normalizovaných spojovacích koulí s přírubovým držákem (mm)

(viz obrázky 3 a 4)

	A 50-1	A 50-2	A 50-3	Poznámky
e_1	90	83	120	$\pm 0,5$
e_2	—	56	5	$\pm 0,5$
d_2	17	10,5	15	H13
f	130	110	155	+ 6, -0
g	50	85	90	+ 6, -0
c	15	15	15	maximum
l	55	110	120	± 5
h	70	80	80	± 5

TABULKA 2

Charakteristické hodnoty normalizovaných spojovacích koulí s přírubovým držákem

	A 50-1	A 50-2	A 50-3
D		20	30
S	120	120	120

 D = maximální hodnota D (kN) S = maximální statické svislé zatížení (kg)**2. SPOJOVACÍ HLAVICE**

- 2.1 Spojovací hlavice třídy B 50 musí být konstruovány tak, aby se mohly bezpečně používat se spojovacími koulemi popsány v oddíle 1 této přílohy a přitom si udržely předepsané vlastnosti.

Spojovací hlavice musí být konstruovány tak, aby bylo zajištěno bezpečné spojení i při opotřebení spojovacích zařízení.

- 2.2 Spojovací hlavice musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.2 přílohy VI.

- 2.3 Případná doplňková zařízení (např. brzdové zařízení, stabilizátor atd.) nesmějí mechanické spojení nepříznivě ovlivnit.

- 2.4 Spojovací hlavice musí mít možnost otáčet se ve vodorovné rovině nejméně o 90° na každou stranu od střednice spojovací koule s připevněním podle oddílu 1 této přílohy, jestliže není namontován na vozidle. Zároveň se musí pohybovat volně ve svislé rovině v úhlu 20° nad vodorovnou rovinu a pod ni. Mimo to při natočení ve vodorovné rovině v úhlu 90° musí být pohyblivá okolo vodorovné osy v úhlu 25° v obou směrech. Musí být možné tyto kombinace pohybů:

— naklonění $\pm 15^\circ$ s axiálním otočením $\pm 25^\circ$

— otočení $\pm 10^\circ$ se svislým nakloněním $\pm 20^\circ$

při všech úhlech natočení ve vodorovné rovině.

3. SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ S ČEPEM

Požadavky bodů 3.1 až 3.8 se vztahují na všechna spojovací zařízení s čepem třídy C 50. V bodě 3.9 jsou uvedeny doplňkové požadavky, které musí splňovat normalizovaná spojovací zařízení s čepem třídy C 50-1 až C 50-6.

3.1 Požadavky na zatížitelnost

Všechna spojovací zařízení s čepem musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.3 přílohy VI.

▼B**3.2 Vhodná oka ojí**

Spojovací zařízení s čepem třídy C 50 musí být schopné spojení se všemi oky ojí třídy D 50 a ve spojení s nimi musí vykazovat předepsané vlastnosti.

3.3 Automatická činnost

Spojovací zařízení s čepem musí fungovat samočinně (viz bod 2.1.17 přílohy I).

3.4 Hubice

Spojovací zařízení s čepem třídy C 50 musí mít hubici konstruovanou tak, aby do zařízení zaváděla odpovídající oka ojí.

Je-li hubice nebo část nesoucí hubici výkyvná okolo svislé osy, musí se samočinně ustavit v obvyklé poloze a při vysunutém spojovacím čepu se musí v této poloze účinně udržovat, aby během postupu spojování bezpečně zavedla oko oje.

Je-li hubice nebo část nesoucí hubici výkyvná okolo příčné osy, musí být kloub, který umožňuje výkyvný pohyb, zadržován ve své obvyklé poloze blokovacím torzním momentem. Tento moment musí být dostatečně velký, aby zabránil vychýlení kloubu z obvyklé polohy při síle 200 N působící svisle vzhůru na vrchol hubice. Hubici musí být možno uvést do obvyklé polohy ručně. Hubice, která je výkyvná okolo příčné osy, může být schválena pouze pro svislé zatížení spoje S do 50 kg a pro hodnoty V do 5 kN.

Je-li hubice nebo část nesoucí hubici otočná okolo podélné osy, musí být zabráněno otáčení blokovacím torzním momentem nejméně 100 Nm.

Nejmenší požadovaný rozměr hubice závisí na hodnotě D spojovacího zařízení s čepem:

hodnota D	≤ 18 kN:	šířka 150 mm, výška 100 mm
18 kN < hodnota D	≤ 25 kN:	šířka 280 mm, výška 170 mm
25 kN < hodnota D :		šířka 360 mm, výška 200 mm.

Vnější rohy hubice mohou být zaobleny.

Menší hubice jsou přípustné pro spojovací zařízení s čepem třídy C 50-X, je-li jejich použití omezeno na přívěsy s nápravami uprostřed s maximální přípustnou hmotností do 3,5 tuny nebo není-li z technických důvodů možno použít hubici výše uvedených rozměrů, jakož i tehdy, umožňují-li to zvláštní okolnosti, např. vizuální pomůcky pro zajištění bezpečného průběhu postupu automatického spojení, a je-li rozsah použití omezen na schválení podle přílohy III.

3.5 Minimální volnost pohybu připojeného oka oje

Připojené oko oje musí mít možnost otáčet se ve vodorovné rovině okolo svislé osy o $\pm 90^\circ$ od podélné osy vozidla (viz obrázek 5). Připojené oko oje musí mít možnost otáčet se ve svislé rovině okolo příčné osy o $\pm 20^\circ$ od vodorovné roviny vozidla (viz obrázek 6). Je-li tento pohyb zajišťován zvláštním kloubem (pouze u spojovacích zařízení s čepem třídy C 50-X), musí být rozsah použití uvedený ve schválení podle přílohy III omezen na případy stanovené v bodě 2.3.7 přílohy VII. Připojené oko oje musí mít možnost otáčet se axiálně okolo podélné osy o $\pm 25^\circ$ od vodorovné roviny vozidla (viz obrázek 7).

Uvedené úhly otáčení se vztahují na spojovací zařízení s čepem, která nejsou namontována na vozidlo.

3.6 Minimální úhel pro připojení a odpojení

Připojení a odpojení oka oje musí být možné také tehdy, je-li podélná osa oka oje vzhledem ke střednici hubice:

- 3.6.1 otočena ve vodorovné rovině o 50° doprava nebo doleva;
- 3.6.2 vychýlena ve svislé rovině o 6° nahoru nebo dolů;
- 3.6.3 otočena axiálně o 6° doprava nebo doleva.

▼ B

3.7 Zajištění proti neúmyslnému rozpojení

Spojovací čep musí být v uzavřené poloze zajištěn dvěma mechanickými zajišťovacími zařízeními s tvarovým uzávěrem, z nichž jedno musí zůstat v činnosti, jestliže druhé selže.

Poloha, kdy je spojovací zařízení s čepem uzavřeno a zajištěno, musí být navenek zřetelně indikována mechanickým zařízením.

Polohu indikačního zařízení musí být možno ověřit hmatem, např. za tmy.

Mechanické zařízení musí indikovat vykonání jistících úkonů oběma zajišťovacími zařízeními (podmínka zdvojené vazby).

3.8 Ruční páky

Ruční páky musí mít vhodnou konstrukci pro snadné používání, se zaobleným koncem. Spojovací zařízení nesmí mít v blízkosti ruční páky žádné ostré hrany nebo místa s možností přiskřípnutí, která by mohla vést k poranění při spojování. Síla potřebná k rozpojení spojovacího zařízení, měřená bez oka oje, nesmí být větší než 250 N ve směru kolmém ke směru pracovního pohybu ruční páky.

3.9 Zvláštní požadavky na normalizovaná spojovací zařízení s čepem třídy C 50-1 až C 50-6

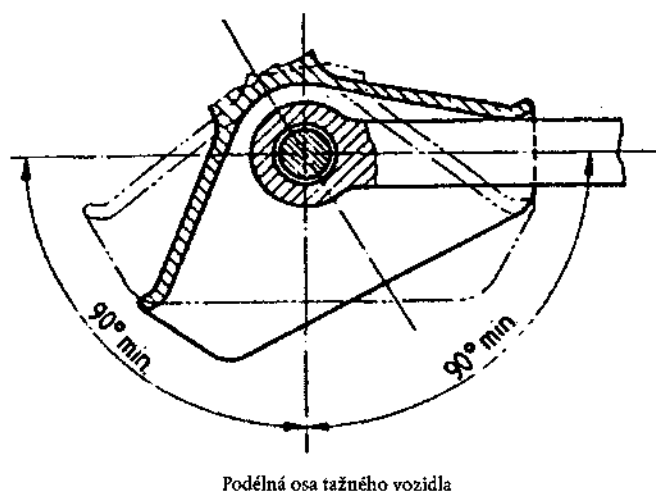
3.9.1 Otáčivého pohybu oka oje okolo příčné osy se musí dosahovat kulovým tvarem spojovacího čepu (nikoli kloubem, viz obrázek 6).

3.9.2 Tahová a tlaková rázová zatížení v podélné ose způsobovaná vůlí mezi spojovacím čepem a okem oje musí být tlumena pružinou nebo tlumiči (s výjimkou C 50-1).

3.9.3 Musí být dodrženy rozměry uvedené v obrázku 8 a v tabulce 3.

3.9.4 Spojovací zařízení s čepem musí vykazovat charakteristické hodnoty uvedené v tabulce 4; dodržení těchto hodnot musí být ověřeno zkouškou.

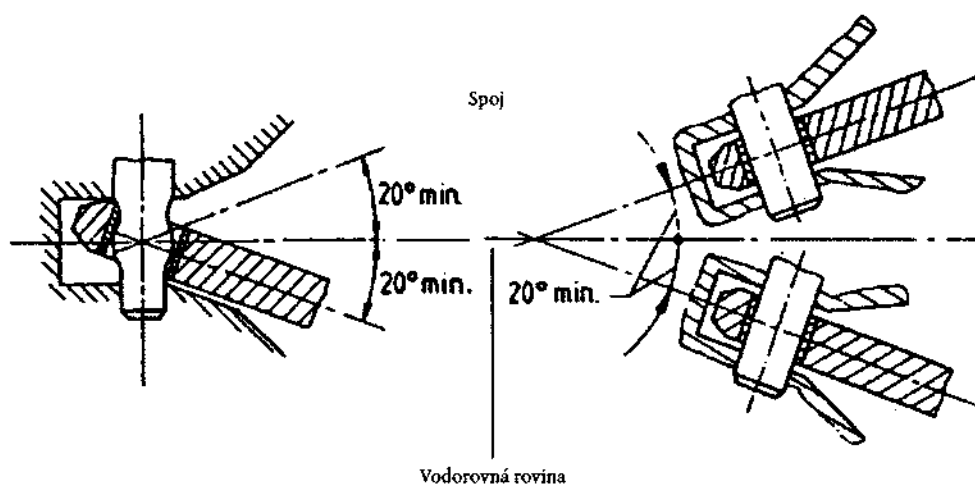
3.9.5 Spojovací zařízení s čepem se musí otevírat ruční pákou na spojovacím zařízení (nepřipouští se dálkové ovládání).



Obrázek 5

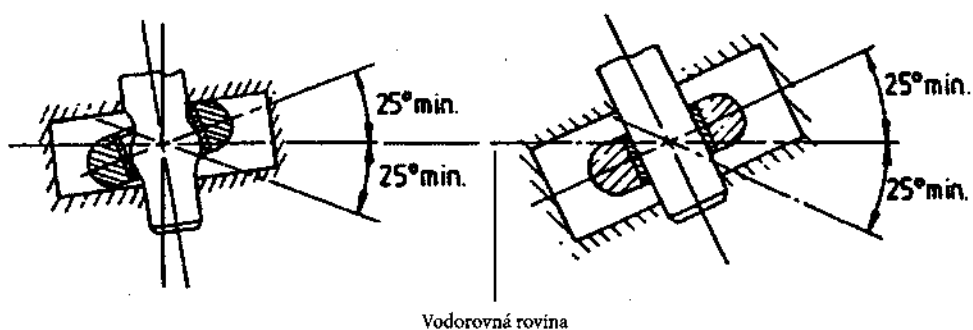
Minimální natáčení připojeného oka oje ve vodorovné rovině okolo svislé osy o $\pm 90^\circ$ od podélné osy vozidla

▼B



Obrázek 6

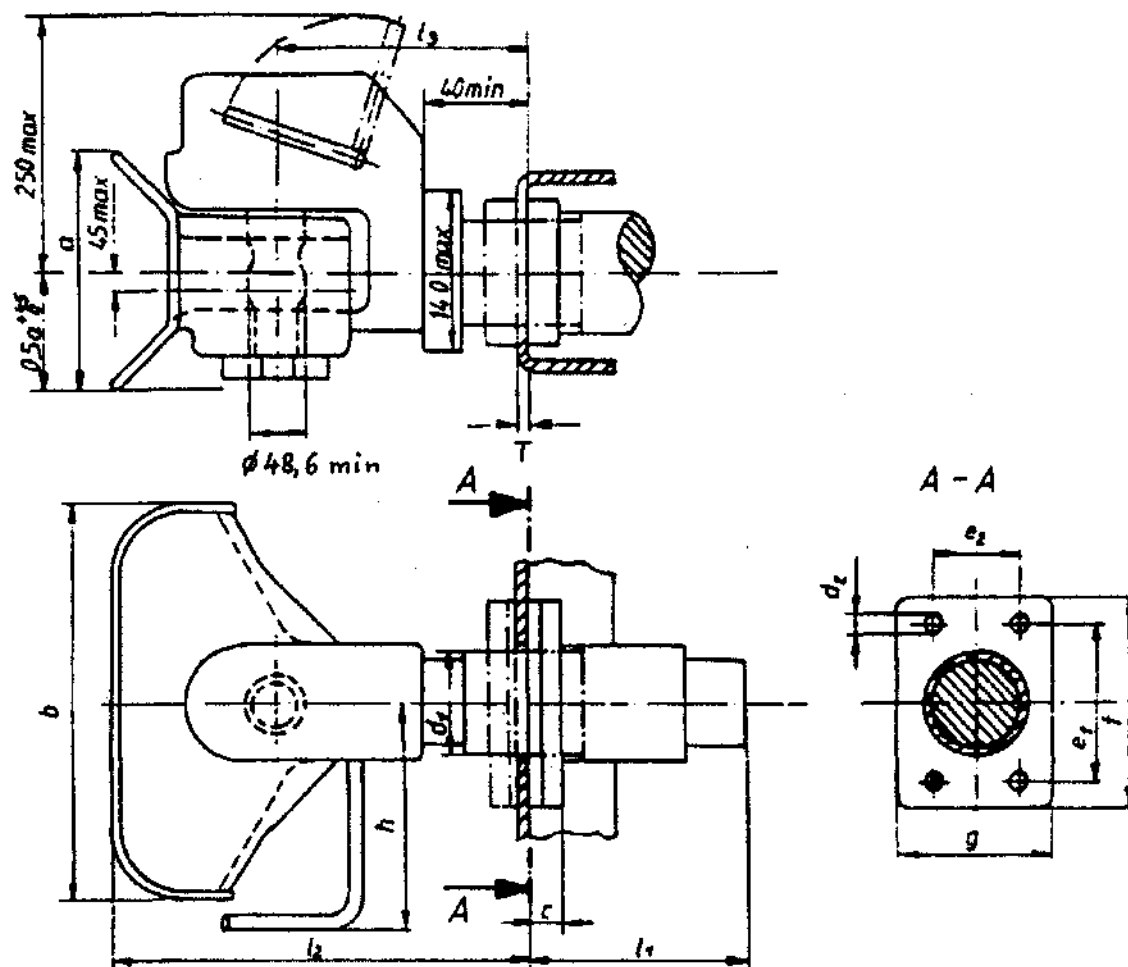
Minimální natáčení připojeného oka oje ve svislé rovině okolo příčné osy o $\pm 20^\circ$ od vodorovné roviny vozidla



Obrázek 7

Minimální axiální otáčení připojeného oka oje okolo podélné osy o $\pm 25^\circ$ od vodorovné roviny vozidla

▼B



Obrázek 8

Rozměry normalizovaného spojovacího zařízení s čepem (mm) (viz tabulka 3)

▼B

TABULKA 3

Rozměry normalizovaných spojovacích zařízení s čepem (mm) (viz obrázek 8)

	C 50-1	C 50-2	C 50-3	C 50-4	C 50-5	C 50-6	Poznámky
e_1	83		120	140	160		$\pm 0,5$
e_2	56		55	80	100		$\pm 0,5$
d_1	—	54	74	84	94		maximum
d_2	10,5		15	17	21		H13
f	110		155	180	200		+ 6,-0
g	85		90	120	140		± 3
a	100	170	200	200	200		+ 20,-0
b	150	280	360	360	360		+ 20,-0
c	20		24	30	30		maximum
h	150	190	265	265	265		maximum
l_1	—	150	250	300	300		maximum
l_2	150	300	330	330	330		maximum
l_3	100	160	180	180	180		± 20
T	—	15	20	35	35		maximum

TABULKA 4

Charakteristické hodnoty normalizovaných spojovacích zařízení s čepem

	C 50-1	C 50-2	C 50-3	C 50-4	C 50-5	C 50-6
D	18	25	70	100	130	190
D_c	18	25	50	70	90	120
S	200	250	650	900	1000	1000
V	12	10	18	25	35	50

D = maximální hodnota D (kN)

D_c = maximální hodnota D (kN) pro přívěsy s nápravami uprostřed

S = maximální statické svislé zatížení spoje (kg)

V = maximální hodnota V (kN)

4. OKA OJÍ

Požadavky bodu 4.1 se vztahují na oka ojí třídy D 50.

V bodech 4.2 až 4.5 jsou uvedeny doplňující požadavky, které musí splňovat normalizovaná oka ojí.

4.1 Obecné požadavky na oka ojí

Oka ojí musí vyhovět při zkoušce podle bodu 4.4 přílohy VI.

Oka ojí třídy D 50 jsou určena ke spojení se spojovacími zařízeními s čepem C 50. Oka ojí se nesmějí axiálně otáčet (protože jsou otočná odpovídající spojovací zařízení s čepem).

Jsou-li v okách ojí pouzdra, musí mít tato pouzdra rozměry podle obrázku 12 (s výjimkou třídy D 50-C) nebo obrázku 13.

Pouzdra nesmějí být k okům ojí přivařena.

Oka ojí třídy D 50 musí mít rozměry podle obrázku 9 (není-li v bodech 4.2, 4.3 nebo 4.4 stanoveno jinak). Tvar dířku ok ojí třídy D 50-X není stanoven, avšak ve vzdálenosti 210 mm od středu oka musí být výška h a šířka b v mezích uvedených v tabulce 6.

4.2 Zvláštní požadavky na oka ojí třídy D 50-A

Oka ojí třídy D 50-A musí mít rozměry podle obrázku 9.

4.3 Zvláštní požadavky na oka ojí třídy D 50-B

Oka ojí třídy D 50-B musí mít rozměry podle obrázku 10.

▼B**4.4 Zvláštní požadavky na oka ojí třídy D 50-C**

Oka ojí třídy D 50-C musí mít rozměry podle obrázku 11.

Oka ojí třídy D 50-C musí mít pouzdra znázorněná na obrázku 13.

4.5 Hodnoty zatížitelnosti normalizovaných ok ojí

Normalizovaná oka ojí a jejich připevňovací části musí vykazovat hodnoty zatížitelnosti uvedené v tabulce 5; dodržení těchto hodnot musí být ověřeno zkouškou.

TABULKA 5

Charakteristické hodnoty normalizovaných ok ojí

Třída	D	D_c	S	V
D 50-A	130	90	1 000	30
D 50-B	130	90	1 000	25
D 50-C	190	120	1 000	50

D = maximální hodnota D (kN)

D_c = maximální hodnota D (kN) pro přívěsy s nápravami uprostřed

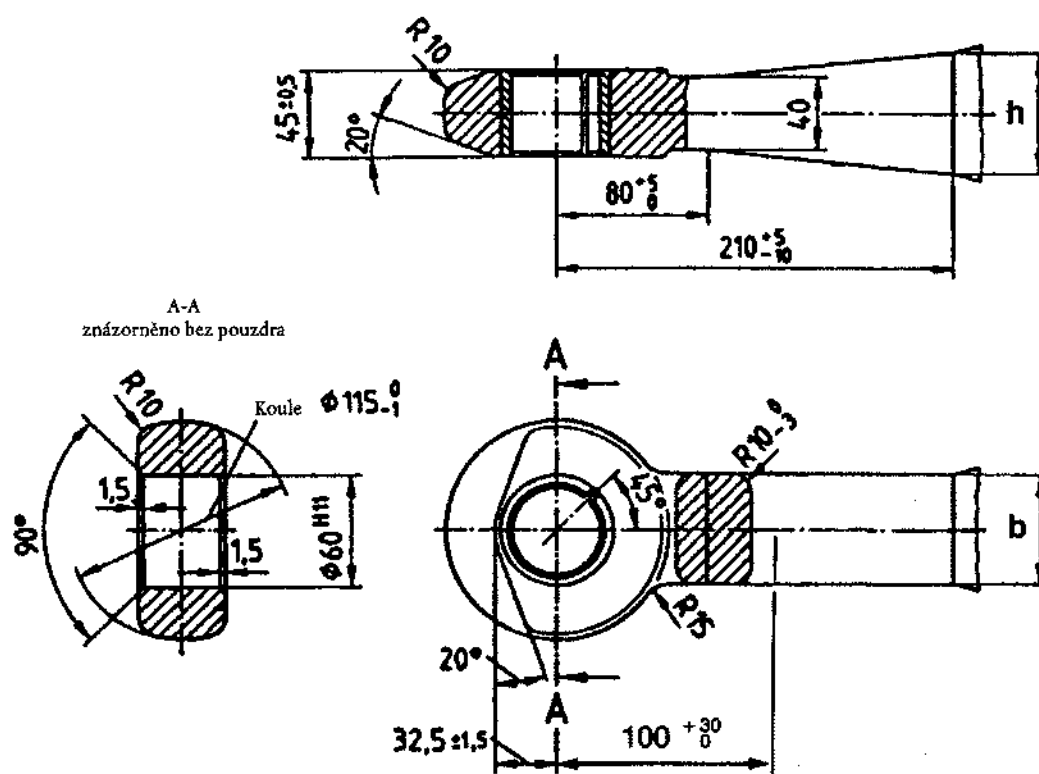
S = maximální statické svislé zatížení spoje (kg)

V = maximální hodnota V (kN)

TABULKA 6

Rozměry ok ojí D 50-A a D 50-X (viz obrázek 9)

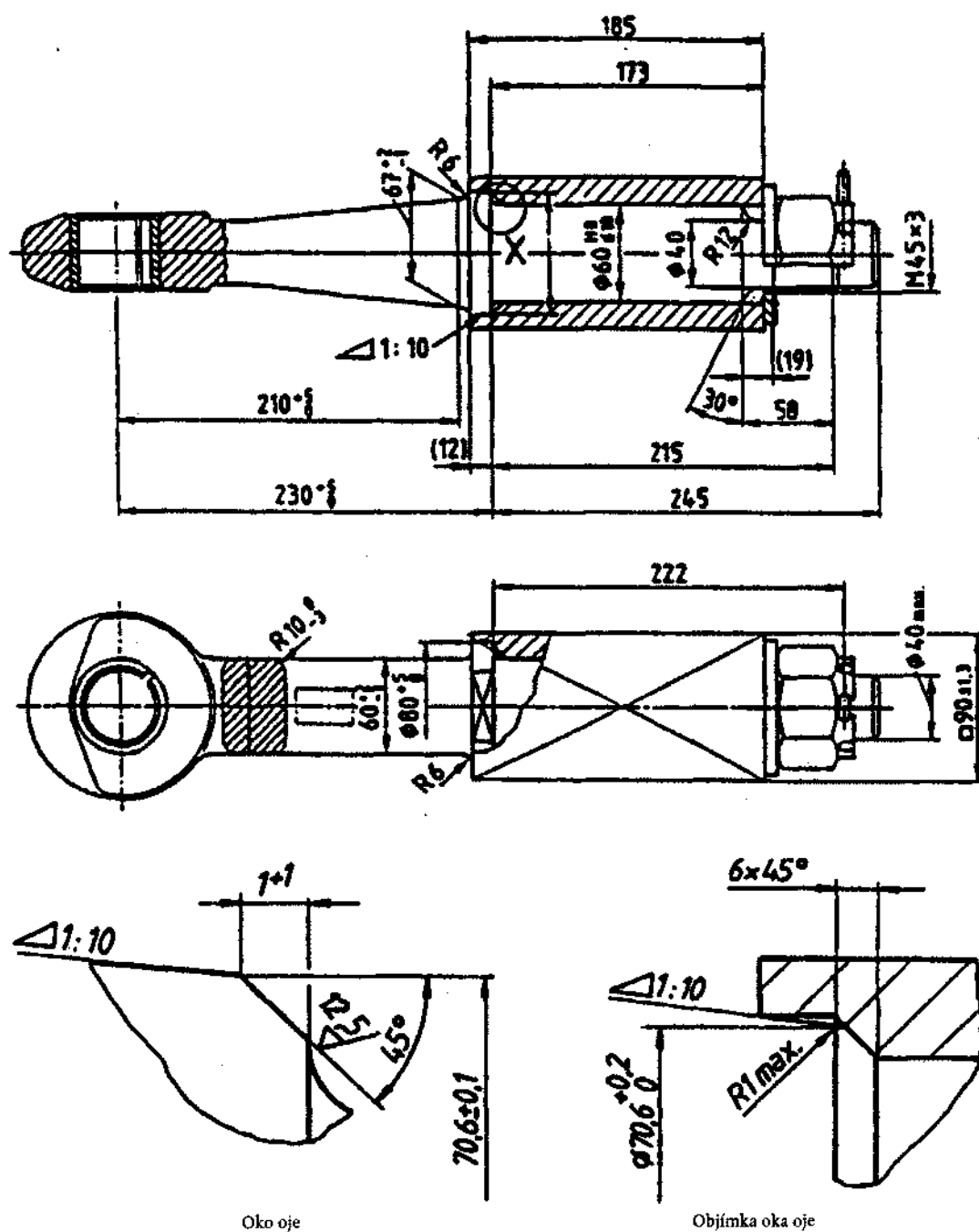
Třída	h (mm)	b (mm)
D 50-A	60^{+2}_{-1}	60^{+2}_{-1}
D 50-X	max. 67	max. 62

▼ B

Obrázek 9

Rozměry ok ojí třídy D 50-A a D 50-X (viz tabulka 6)

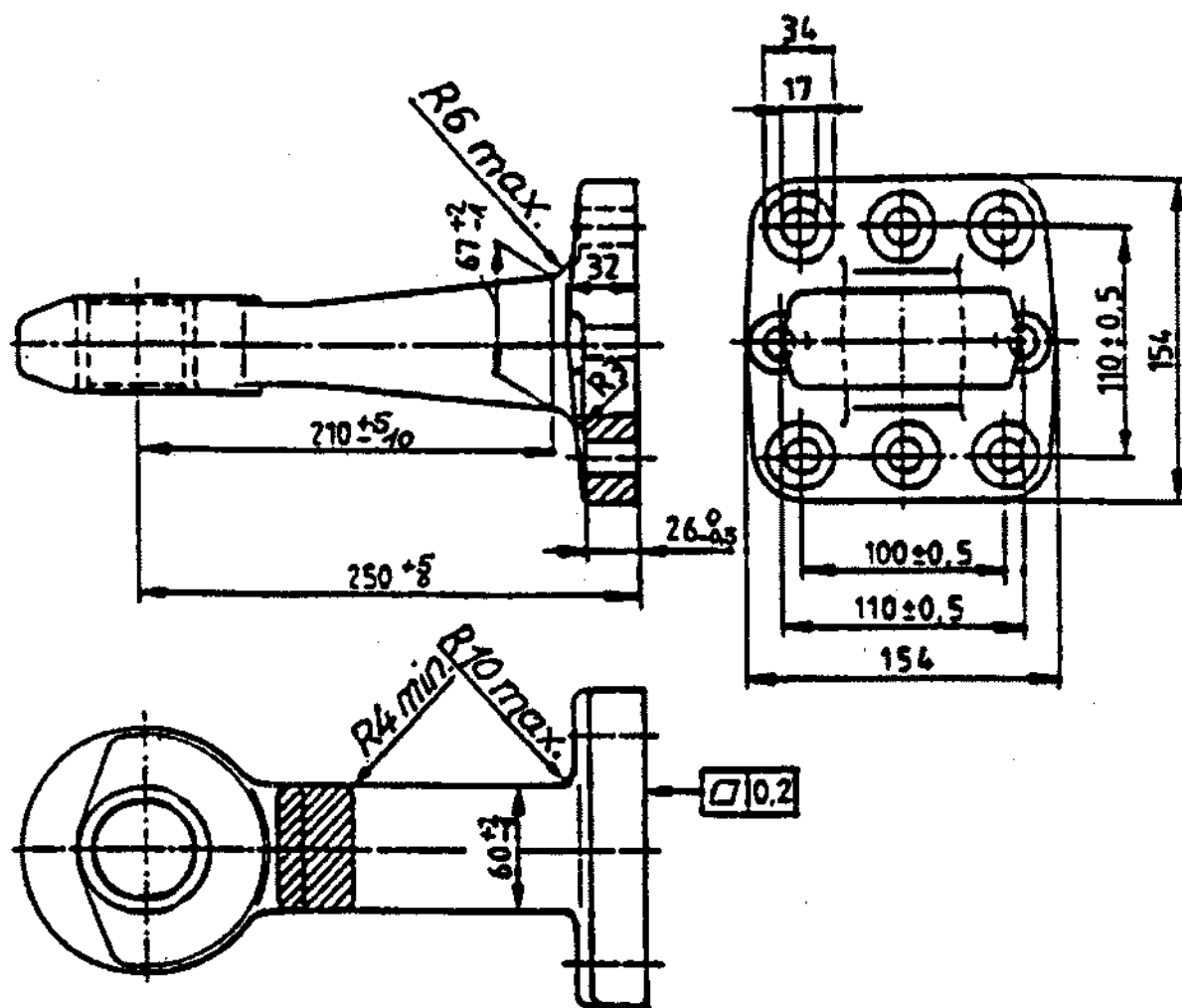
▼B



Obrázek 10

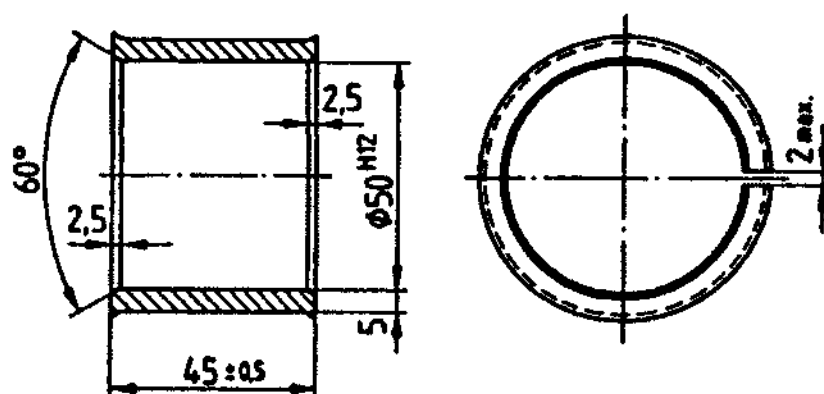
Rozměry ok ojí třídy D 50-B (pro chybějící rozměry viz obrázek 9)

▼B



Obrázek 11

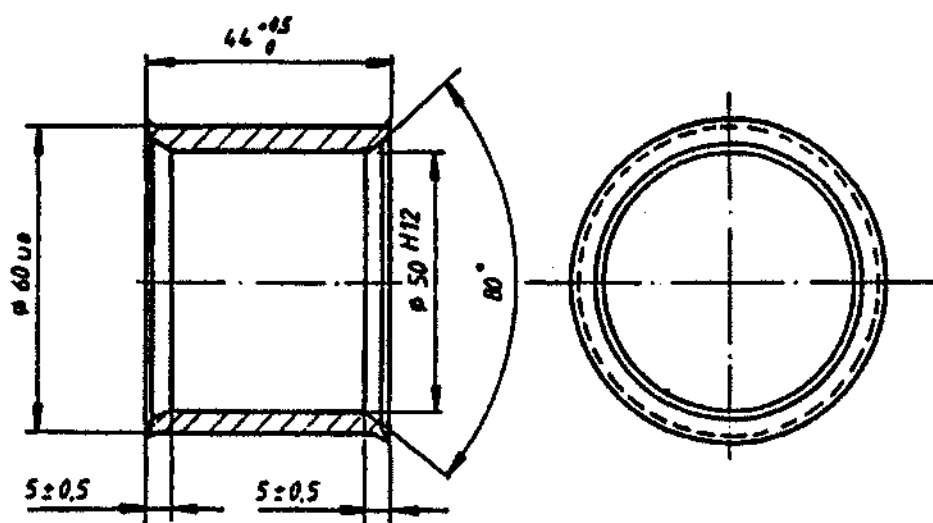
Rozměry ok ojí třídy D 50-C1 (pro chybějící rozměry viz obrázek 9)



Obrázek 12

Proříznuté pouzdro pro oka ojí D 50

▼ B



Obrázek 13

Neproříznuté pouzdro pro oka ojí D 50

5. OJE
- 5.1 Oje třídy E musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.5 přílohy VI.
- 5.2 Ke spojení s tažným vozidlem mohou mít oje buď spojovací hlavice podle oddílu 2, nebo oka ojí podle oddílu 4 této přílohy. Spojovací hlavice a oka ojí mohou být připevněny šroubovým spojem, přírubovým spojem nebo svařením.
- 5.3 Výkyvné oje musí mít určitou světlou výšku nad vozovkou. Po uvolnění z vodorovné polohy nesmějí klesnout níže než 200 mm nad vozovku.
- 5.4 **Zařízení pro seřízení výšky výkyvných ojí**
- 5.4.1 Výkyvné oje musí mít zařízení pro seřízení oje na výšku spojovacího zařízení nebo hubice. Tato zařízení musí být konstruována tak, aby oj byla schopna seřídít jedna osoba bez náradí nebo jiných pomůcek.
- 5.4.2 Zařízení pro seřízení výšky musí umožnit nastavení oka oje nebo spojovací hlavice pro spojovací koule z vodorovné polohy nad vozovkou do polohy zvýšené nebo snížené nejméně o 300 mm. V tomto rozsahu musí být oj seřiditelná plynule nebo po stupních nejvýše 50 mm, měřeno na oku oje nebo na spojovací hlavici.
- 5.4.3 Zařízení pro seřízení výšky nesmí bránit snadnému pohybu oje po spojení.
- 5.4.4 Zařízení pro seřízení výšky nesmí ovlivňovat činnost nájezdové brzdy.
- 5.5 Je-li na oji ústrojí nájezdové brzdy, musí být vzdálenost mezi středem oka oje a koncem volné části díku oka oje nejméně 200 mm v poloze při brzdění. Při plném zasunutí oka oje musí být tato vzdálenost nejméně 150 mm.
- 5.6 Oje určené k použití na přívěsech s nápravami uprostřed musí mít moment odporu proti příčným silám nejméně poloviční velikosti ve srovnání s momentem odporu proti svislým silám.
6. **PŘIPEVŇOVACÍ MEZIČLENY**
- 6.1 Připevňovací mezičleny musí být vhodné k montáži spojovacího zařízení na dotyčné vozidlo (vozidla).
- 6.2 Připevňovací mezičleny nesmějí být k rámu, karoserii nebo jiné části vozidla přivařeny.
- 6.3 Připevňovací mezičleny musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.3 přílohy VI.

▼B**7. TOČNICE A ŘÍDICÍ KLÍNY**

Požadavky bodů 7.1 až 7.9 se vztahují na všechny točnice třídy G 50.

V bodě 7.10 jsou uvedeny další požadavky, které musí splňovat normalizované točnice.

Řídicí klíny musí splňovat požadavky stanovené v bodě 7.9.

7.1 Vhodné návěsné čepy

Točnice třídy G 50 musí být konstruovány tak, aby mohly být použity s návěsnými čepy třídy H 50 a spolu s nimi vykazovaly předepsané vlastnosti.

7.2 Automatická činnost

Točnice musí pracovat samočinně (viz příloha I bod 2.1.17).

7.3 Vedení

Točnice musí mít vedení, které zajistí bezpečné a jisté zasunutí návěsného čepu. Šířka vedení na vstupu musí být nejméně 350 mm.

7.4 Minimální volnost pohybu točnice s připojeným návěsným čepem (avšak u točnice nepřimontované k základní desce nebo k vozidlu)

Točnice s připojeným návěsným čepem musí umožňovat tento minimální rozsah otáčení návěsného čepu v jízdní poloze:

7.4.1 o $\pm 90^\circ$ okolo svislé osy (nevztahuje se na točnice pro nucené řízení návěsu) a zároveň

7.4.2 o $\pm 12^\circ$ okolo vodorovné osy kolmé ke směru jízdy (tento úhel nemusí postačovat pro použití vozidel v terénu).

7.4.3 Připouští se otáčení okolo podélné osy do $\pm 3^\circ$. Avšak u plně výkyvných točnic může být tento úhel překročen, jestliže blokovací mechanismus umožňuje omezit toto otáčení na hodnoty do $\pm 3^\circ$.

7.5 Zajišťovací zařízení bránící odpojení návěsného čepu od točnice

Závěrný mechanismus spojovacího zařízení musí zajišťovat tvarovým způsobem návěsný čep pomocí dvou zařízení, z nichž druhé zajišťovací zařízení může působit na první zařízení. První zajišťovací zařízení se musí uvést v činnost samočinně při spojování vozidel. Má-li být druhé zajišťovací zařízení ovládáno ručně, musí být možné je uvést do uzavřené polohy pouze tehdy, je-li první zařízení již plně uzavřeno. Pokud druhé zajišťovací zařízení pracuje samočinně, musí být uzavření obou zařízení viditelně indikováno.

7.6 Ovládací zařízení

Při uzavřené točnici musí být ovládací zařízení zajištěna tak, aby se zabránilo neúmyslnému ovládacímu úkonu.

7.7 Jakost povrchu

Povrchy desky točnice a uzávěru pro návěsný čep musí funkčně vyhovovat a musí být pečlivě opracovány, vykovány, odlity nebo vylisovány.

7.8 Požadavky na zatížitelnost

Všechny točnice musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.6 přílohy VI.

7.9 Řídicí klíny

Točnice třídy G 50-X, které se nehodí pro nucené řízení návěsu, musí být vhodným způsobem označeny.

7.9.1 Řídicí klíny pro nucené řízení návěsů musí mít rozměry podle obrázku 15.

▼B

7.9.2 Řídicí klín musí umožňovat bezpečné a jisté spojení vozidel. Řídicí klín musí být odpružen. Síla pružiny musí být zvolena tak, aby bylo možné připojit nenaložený návěs a aby řídicí klín byl při plně naloženém návěsu a při jízdě pevně ve styku s vodicími plochami na točnici. Musí být možné odpojit od točnice naložený i nenaložený návěs.

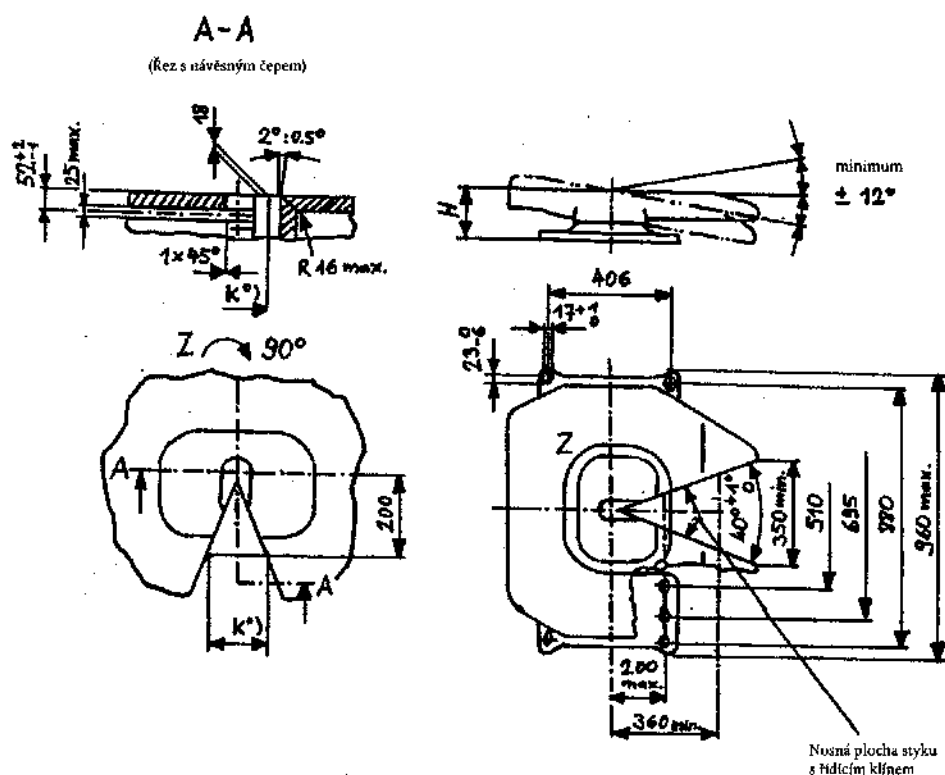
7.10 Zvláštní požadavky na normalizované točnice

7.10.1 Normalizované točnice musí mít rozměry podle obrázku 14 a tabulky 7.

7.10.2 Normalizované točnice musí být vhodné pro hodnoty $D = 150$ kN a $U = 20$ t; dodržení těchto hodnot musí být ověřeno zkouškou.

7.10.3 Točnici musí být možno uvolnit ruční pákou přímo na točnici.

7.10.4 Normalizované točnice musí být vhodné pro nucené řízení návěsů pomocí řídicích klínů (viz bod 7.9).



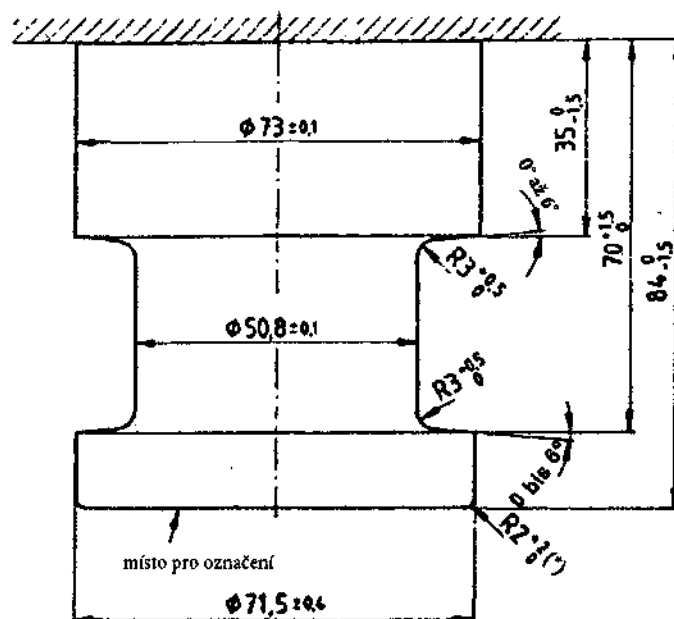
Obrázek 14

Rozměry normalizovaných točnic (viz tabulka 7)

(*) Podmínkou pro použití řídicích klínů je dodržení vztažného rozměru $k = 138 \pm 3$ mm, 18 mm pod horní plochou ve vzdálenosti 200 mm od osy otvoru pro návěsný čep.

▼B**8. NÁVĚSNÉ ČEPY**

- 8.1 Návěsné čepy třídy H 50 (ISO 337) musí mít rozměry podle obrázku 16.
- 8.2 Návěsné čepy musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.8 přílohy VI.



Obrázek 16

Rozměry návěsných čepů třídy H 50

(*) volitelné sražení hrany $2 \pm 2 \times 45^\circ$

9. ZÁKLADNÍ DESKY TOČNIC

- 9.1 Základní desky točnic třídy J určené pro normalizované točnice musí mít otvor podle obrázku 14.
- 9.2 Základní desky pro normalizované točnice musí být vhodné pro nucené řízení návěsů (pomocí řídících klínů). Základní desky pro nenormalizované točnice, které se nehodí pro nucené řízení návěsu, musí být vhodným způsobem označeny.
- 9.3 Základní desky pro točnice musí vyhovět při zkouškách podle bodu 4.7 přílohy VI.

10. ZAŘÍZENÍ PRO DÁLKOVOU INDIKACI A DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ**10.1 Obecné požadavky**

Zařízení pro dálkovou indikaci a dálkové ovládání jsou přípustná na automatických spojovacích zařízeních třídy C 50-X a G 50-X.

Zařízení pro dálkovou indikaci a dálkové ovládání nesmějí bránit minimálnímu volnému pohybu připojeného oka oje nebo připojeného návěsu. Musí být trvale spojena s vozidlem.

Všechna zařízení pro dálkovou indikaci nebo dálkové ovládání se podrobují celému rozsahu zkoušek a schvalování spojovacího zařízení spolu se všemi částmi ovládacích a převodových zařízení.

10.2 Dálková indikace

- 10.2.1 Při automatickém způsobu spojování musí zařízení pro dálkovou indikaci opticky indikovat uzavřený stav zajištěný oběma uzávěry točnice podle bodu 10.2.2 nebo 10.2.3.
- 10.2.2 Změna stavu točnice z otevřeného do uzavřeného stavu zajištěného oběma uzávěry musí být indikována zeleným optickým signálem.

▼B

- 10.2.3 Pro indikaci otevřené nebo nezajištěné polohy se použije červený optický signál.
- 10.2.4 V případě indikace ukončení automatického postupu spojování musí dálkový indikátor musí udávat, že návěsný čep je ve své konečné poloze zajištěné oběma uzávěry.
- 10.2.5 Při poruše v systému dálkové indikace nesmí indikátor během postupu spojování udávat uzavřený stav zajištěný oběma uzávěry, jestliže návěsný čep nedosáhl své konečné polohy.
- 10.2.6 Při rozpojení jednoho z obou zajišťovacích zařízení musí zelený optický signál zhasnout nebo se musí rozsvítit červený optický signál.
- 10.2.7 Mechanické indikátory umístěné přímo na spojovacím zařízení musí zůstat zachovány.
Zařízení pro dálkovou indikaci se musí samočinně aktivovat při každém postupu spojování.
- 10.2.8 Aby při běžné jízdě nebyl řidič rozptylován, musí být možnost vypnutí zařízení pro dálkovou indikaci.
- 10.2.9 Ovládače a indikátory zařízení pro dálkovou indikaci musí být umístěny v zorném poli řidiče a musí být trvale a zřetelně rozpoznatelné.
- 10.3 Dálkové ovládání**
- 10.3.1 Při použití dálkového ovládání musí být rovněž použito zařízení pro dálkovou indikaci podle bodu 10.2, které musí též indikovat otevřený stav točnice.
- 10.3.2 Pro otevření nebo uzavření točnice pomocí dálkového ovládání musí být na vozidle k tomu účelu určené spínací zařízení (tj. hlavní spínač, páka nebo ventil). Není-li toto spínací zařízení umístěno v kabině řidiče, nesmí být na místě, které je volně přístupné neoprávněným osobám, nebo musí být uzamykatelné. Ovládání točnice z kabiny řidiče musí být možné jen tehdy, je-li vyloučen neúmyslný zásah (např. nutností vykonat ovládací úkon oběma rukama).
Musí být možnost přesvědčit se, zda otevření točnice dálkovým ovládním bylo, nebo nebylo ukončeno.
- 10.3.3 Jestliže se při dálkovém ovládání točnice otevírá působením vnější síly, musí být řidiči vhodným způsobem indikovány podmínky, za nichž tato vnější síla na točnici působí. Nutnost této indikace odpadá, působí-li vnější síla jen během činnosti dálkového ovládání.
- 10.3.4 Je-li ovládač otevírání točnice pomocí dálkového ovládání umístěn na vozidle zvenčí, musí být možno pozorovat prostor mezi spojenými vozidly, nesmí však být nutno vstupovat do tohoto prostoru za účelem ovládání točnice.
- 10.3.5 Jednotlivá chyba při ovládání nebo výskyt jediné poruchy v systému nesmí mít za následek náhodné otevření točnice při běžné jízdě. Veškeré poruchy v systému musí být buď přímo indikovány, nebo musí být bezprostředně patrné při příštím ovládacím úkonu, např. selháním funkce.
- 10.3.6 V případě poruchy dálkového ovládání musí být ve stavu nouze možné otevřít točnici nejméně jedním jiným způsobem. Je-li zapotřebí použít k tomu nářadí, musí být toto nářadí v soupravě nářadí na vozidle. Požadavky bodu 3.8 přílohy V se nevztahují na ruční páky určené výhradně k otevření točnice ve stavu nouze.
- 10.3.7 Ovládače a indikátory zařízení pro dálkové ovládání musí být trvale a zřetelně rozpoznatelné.



PŘÍLOHA VI

ZKOUŠENÍ MECHANICKÝCH SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

1. OBECNÉ POŽADAVKY NA ZKOUŠKY
 - 1.1 Vzorky spojovacích zařízení se podrobují pevnostním a funkčním zkouškám. Technická zkušebna však může od pevnostní zkoušky upustit, jestliže jednoduchá konstrukce určité části umožňuje ověřit její pevnost výpočtem. Ověření výpočtem musí zajistit výsledky stejné kvality jako dynamické nebo statické zkoušky. V případě pochybnosti jsou rozhodující výsledky dynamických zkoušek. O druhu použitých zkoušek rozhoduje příslušná technická zkušebna.
 - 1.2 Pevnost spojovacích zařízení se ověřuje dynamickou zkouškou (zkouškou na únavu). V určitých případech mohou být nutné některé doplňkové statické zkoušky (viz oddíl 4).
 - 1.3 Při dynamických zkouškách se používá přibližně sinusové zatížení (střídavé nebo pulzující) s počtem zatěžovacích cyklů závislým na druhu materiálu. Při zkoušce nesmějí vzniknout trhliny nebo lomy.
 - 1.4 Při předepsaných statických zkouškách se připouští jen malá trvalá deformace. Plastická deformace po uvolnění nesmí být větší než 10 % maximální deformace.
 - 1.5 Základem pro volbu zatížení při dynamických zkouškách je vodorovná složka síly v podélné ose vozidla a svislá složka síly. Vodorovné složky síly kolmé k podélné ose vozidla a momenty se neberou v úvahu, jestliže jsou jen málo významné.

Jestliže konstrukce spojovacího zařízení nebo jeho připevnění k vozidlu nebo připevnění doplňkových systémů (např. stabilizátorů, spojovacích systémů pro krátké spojení atd.) vyvolává vznik dalších sil nebo momentů, může technická zkušebna vyžadovat doplňující zkoušky.

Vodorovná složka síly v podélné ose vozidla je představována teoreticky určenou referenční silou – hodnotou D podle bodu 2.1.18 přílohy I. Svislá složka síly, pokud přichází v úvahu, je představována svislým statickým zatížením S působícím v bodě spojení a předpokládaným svislým zatížením V podle bodu 2.1.19 přílohy I nebo statickým svislým zatížením U působícím v bodě spojení u točnic.

- 1.6 Charakteristické hodnoty D , S , V a U , na nichž jsou zkoušky založeny, se převezmou ze žádosti výrobce o udělení EHS schválení typu.
2. ZKUŠEBNÍ POSTUPY
 - 2.1 Při dynamických a statických zkouškách se vzorky upnou do vhodného zkušebního zařízení s vhodným způsobem aplikace zatížení, aby na ně vedle stanoveného zkušebního zatížení nepůsobily žádné další síly nebo momenty. Při zkouškách se střídavým zatížením se směr působícího zatížení nesmí odchýlit od stanoveného směru o více než $+1^\circ$. Při zkouškách s pulzujícím nebo statickým zatížením je nutno nastavit úhel působení maximálního zatížení. Zpravidla je k tomu zapotřebí kloub v místě působení zatížení (tj. v bodě spojení) a další kloub v přiměřené vzdálenosti.
 - 2.2 Frekvence při zkoušce nesmí být větší než 35 Hz. Zvolená frekvence musí mít dostatečný odstup od rezonančních frekvencí zkušebního zařízení, včetně zkoušeného vzorku. Při asynchronní zkoušce musí být rozdíl mezi frekvencemi obou složek zatížení přibližně 1 %, nejvýše 3 %. Spojovací zařízení vyrobená z oceli se podrobují 2×10^6 zatěžovacích cyklů. U spojovacích zařízení vyrobených z jiných materiálů než z oceli může být zapotřebí větší počet zatěžovacích cyklů. Přítomnost trhlín se zjišťuje kapilární metodou s barevnou indikací nebo jinou rovnocennou metodou.
 - 2.3 U zkoušek se střídavým zkušebním zatížením (složkou zatížení) se střední zatížení rovná nule. U zkoušek s pulzujícím zatížením se zkušební zatížení rovná maximálnímu zatížení; minimální zatížení může dosahovat až 5 % maximálního zatížení, není-li zvláštními požadavky na zkoušení stanoveno jinak.
 - 2.4 U statických zkoušek, s výjimkou zvláštní zkoušky podle bodu 4.2.3, musí být zkušební zatížení přikládáno plynule a rychle a musí se udržovat po dobu nejméně 60 sekund.

▼B

- 2.5 Spojovací zařízení se při zkoušce zpravidla připevňují ke zkušebnímu zařízení co nejtěžším způsobem a ve skutečné poloze, v které budou užívána na vozidle. Použijí se připevňovací zařízení určená výrobcem nebo žadatelem o schválení; musí to být zařízení, která jsou určena k připevnění spojovacích zařízení na vozidlo nebo která mají shodné mechanické vlastnosti.
- 2.6 Spojovací zařízení je třeba zkoušet pokud možno v původním stavu, v jakém jsou určena k použití v silničním provozu. Na přání výrobce a se souhlasem technické zkušebny mohou být pružné členy odpojeny, jestliže je to nezbytné s ohledem na postup zkoušky a není-li třeba se obávat nežádoucího ovlivnění výsledku zkoušky.

Pružné členy, které se vlivem tohoto zrychleného postupu zkoušky zjevně přehřály, mohou být v průběhu zkoušky nahrazeny. Zkušební zatížení může být aplikováno pomocí zvláštních zařízení prostých vůle.

3. ZNAČKY A DEFINICE V PŘÍLOZE VI

- A_v = maximální přípustná hmotnost na řízenou nápravu, v t
- C = hmotnost přívěsu s nápravami uprostřed, v t (příloha I, bod 2.1.18)
- D = hodnota D , v kN (příloha I, bod 2.1.18)
- R = hmotnost přívěsu, v t (příloha I, bod 2.1.18)
- T = hmotnost tažného vozidla, v t (příloha I, bod 2.1.18)
- F_A = statická zdvihající síla, v kN
- F_h = vodorovná složka zkušebního zatížení v podélné ose vozidla, v kN
- F_s = svislá složka zkušebního zatížení, v kN
- F_q = vodorovná složka zkušebního zatížení kolmá k podélné ose, v kN
- $F_{hs\ res}$ = výsledné zkušební zatížení z F_h a F_s , v kN
- $F_{hq\ res}$ = výsledné zkušební zatížení z F_h a F_q , v kN
- S = statické svislé zatížení, v kg
- U = svislé zatížení působící na točnici, v t
- V = hodnota V , v kN (příloha I, bod 2.1.19)
- a = součinitel ekvivalentního svislého zrychlení v bodě připojení přívěsu s nápravami uprostřed, závislý na druhu zavěšení zadní nápravy (zadních náprav) tažného vozidla
- e = podélná vzdálenost mezi bodem spojení snímatelných spojovacích koulí a svislou rovinou bodů připevnění (viz obrázky 22 až 25), v mm
- f = svislá vzdálenost mezi bodem spojení snímatelných spojovacích koulí a vodorovnou rovinou bodů připevnění (viz obrázky 21 až 25), v mm
- g = gravitační zrychlení, uvažuje se $9,81\text{ m/s}^2$
- l = teoretická délka oje mezi středem oka oje a středem skupiny náprav, v metrech
- n = vzdálenost mezi okem oje a střednicí řízené nápravy, v mm
- r = poloměr rejdu v rovině vozovky, v mm
- s = rozchod kol, v mm
- x = délka ložné plochy přívěsu s nápravami uprostřed, v metrech

Indexy:

- O = horní síla
- U = spodní síla

▼B

w = střídavý
 h = vodorovný
 s = svislý

4. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA ZKOUŠENÍ**4.1 Spojovací koule s držákem****4.1.1** U mechanických spojovacích zařízení s koulí se rozeznávají tyto druhy:

- spojovací koule z jednoho kusu, včetně zařízení s nezaměnitelnými snímatelnými spojovacími koulemi (viz obrázek 20),
- spojovací koule skládající se z více částí, které lze odmontovat (viz obrázky 21, 22 a 23),
- držáky pro spojovací koule (viz obrázek 24).

4.1.2 Základní zkouškou je zkouška na únavu se střídavým zkušebním zatížením. Zkušebním vzorkem je spojovací koule, dřív k této kouli a připevňovací části potřebné k montáži na vozidlo. Spojovací koule se tuhým způsobem a ve skutečné poloze, v níž má být používána, připevní ke zkušebnímu zařízení umožňujícímu vytvářet střídavé zatížení.**4.1.3** Polohu bodů připevnění spojovacích koulí určí výrobce vozidla (viz příloha VII bod 1.2).**4.1.4** Zařízení předaná ke zkoušce musí mít všechny konstrukční detaily, které mohou ovlivnit pevnostní vlastnosti (např. desku pro elektrický konektor, případné značení atd.). Oblast zkoušky je ohraničena body ukotvení nebo připevnění. Geometrická poloha spojovací koule a bodů připevnění spojovacího zařízení vůči vztažné čáře musí být určena výrobcem vozidla a zaznamenána ve zkušebním protokolu. Na zkušebním zařízení musí být reprodukovány všechny relativní polohy bodů ukotvení vzhledem ke vztažné čáře, o které je výrobce vozidla povinen dodat výrobcí spojovacího zařízení všechny potřebné informace.**4.1.5** Spojovací zařízení namontované na zkušebním zařízení se podrobí zkoušce na stroji pro zkoušky tahem se střídavým zatěžováním (např. na rezonančním pulzátoru).

Zkušebním zatížením je střídavé zatížení působící na spojovací kouli pod úhlem $(15 \pm 1)^\circ$ (viz obrázek 17 nebo 18).

Je-li střed koule nad čarou, která je rovnoběžná se vztažnou čarou (viz obrázek 19) a prochází nejvýše položeným z nejbližších bodů připevnění, provede se zkouška při úhlu $\alpha = (-15 \pm 1)^\circ$ (viz obrázek 17). Je-li střed koule pod čarou, která je rovnoběžná se vztažnou čarou (viz obrázek 19) a prochází nejvýše položeným z nejbližších bodů připevnění, provede se zkouška při úhlu $\alpha = (+15 \pm 1)^\circ$ (viz obrázek 18).

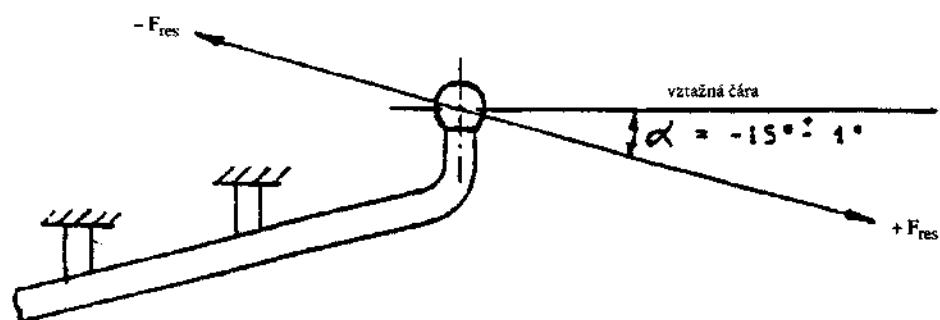
Tento úhel je zvolen tak, aby se bralo v úvahu svislé statické a dynamické zatížení. Tento způsob zkoušky může být použit jen do přípustného statického zatížení nejvýše

$$S = \frac{120 \cdot D}{g}$$

Je-li zapotřebí statické zatížení větší než $120 D$, zvětší se úhel při zkoušce na 20° . Při dynamické zkoušce se použije zkušební zatížení:

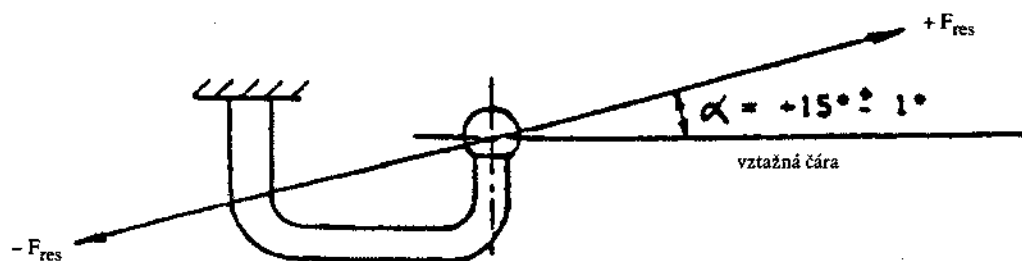
$$F_{\text{hes}} = \pm 0,6 D$$

▼B



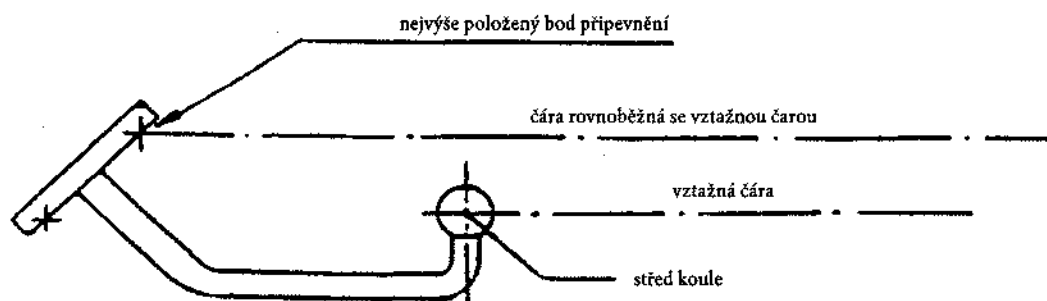
Obrázek 17

Zkušební přípravek I



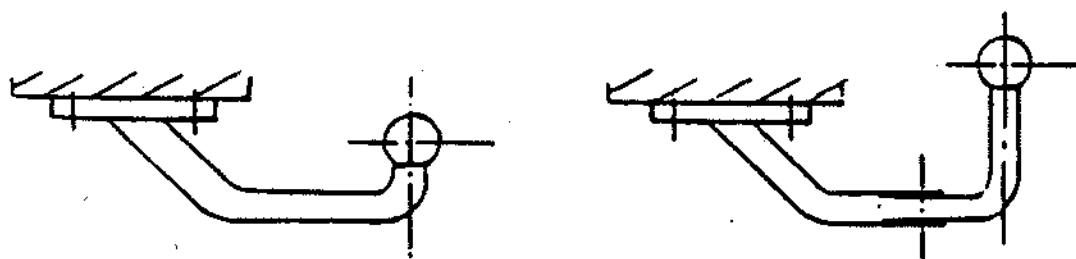
Obrázek 18

Zkušební přípravek II



Obrázek 19

Kritéria pro volbu úhlu použitého při zkoušce



Obrázek 20

Spojovací koule z jednoho kusu

▼B

4.1.6 Jednotlivé druhy spojovacího zařízení (viz bod 4.1.1) se zkoušejí těmito způsoby:

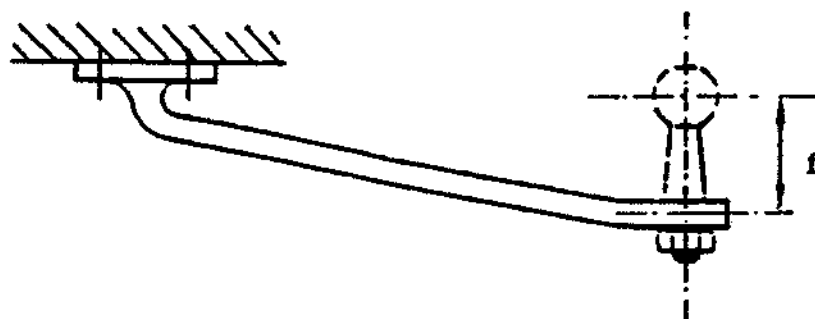
4.1.6.1 Spojovací koule z jednoho kusu, včetně zařízení s nezaměnitelnými snímatelnými spojovacími koulemi (viz obrázek 20).

Pevnostní zkouška zařízení znázorněného na obrázku 20 se provede podle požadavků bodu 4.1.5.

4.1.6.2 Spojovací koule skládající se z částí, které lze odmontovat.

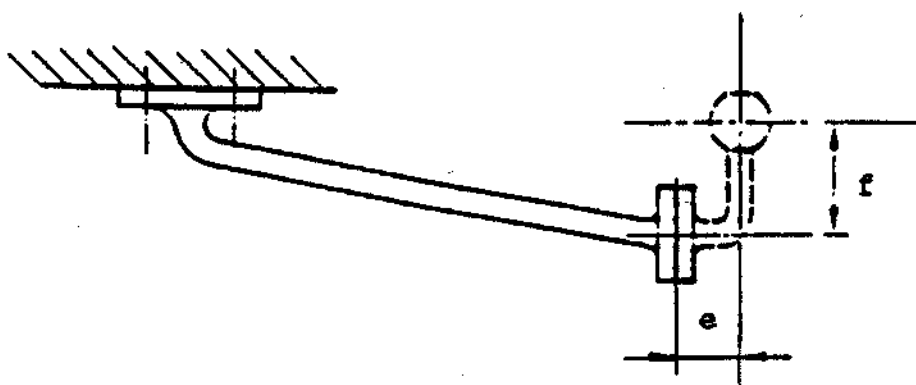
Rozeznávají se tyto druhy:

- držák a spojovací koule (viz obrázek 21),
- držák a spojovací koule s připevňovací částí z jednoho kusu (viz obrázek 22),
- držák a spojovací koule (viz obrázek 23),
- držák bez spojovací koule (viz obrázek 24).



Obrázek 21

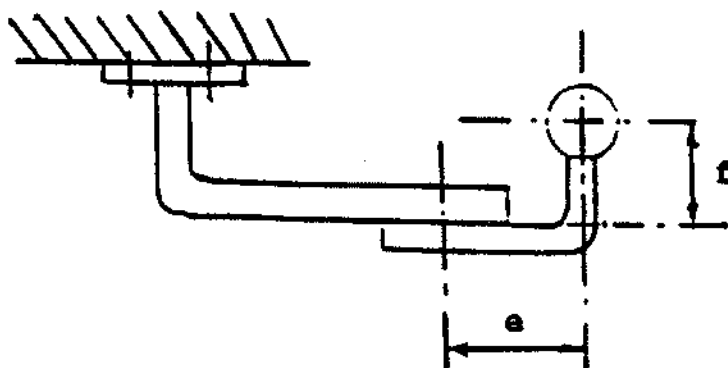
Držák a spojovací koule



Obrázek 22

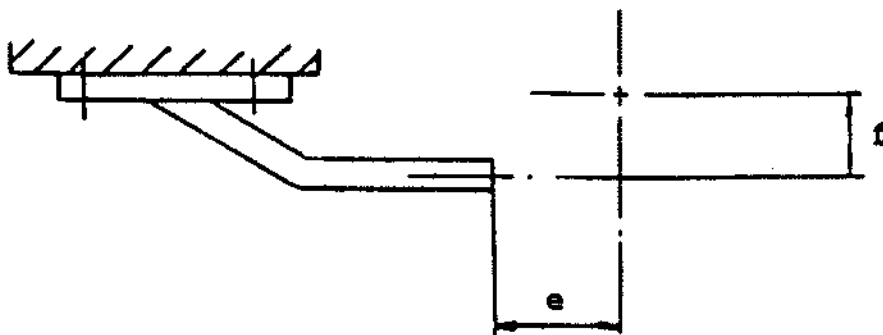
Držák a spojovací koule s připevňovací částí z jednoho kusu

▼ B



Obrázek 23

Držák a spojovací koule



Obrázek 24

Držák

Pevnostní zkouška zařízení znázorněných na obrázcích 21 až 23 se provede podle požadavků bodu 4.1.5. Ve zkušební protokolů se uvedou rozměry e a f s výrobní tolerancí ± 5 mm.

Zkouška držáku samého (viz obrázek 24) se provede s namontovanou spojovací koulí (s připevňovací částí). V úvahu se berou pouze výsledky, které se vztahují k držáku mezi body jeho připevnění a povrchem, k němuž je přimontována připevňovací část spojovací koule.

Rozměry e a f určí výrobce spojovacího zařízení.

- 4.1.6.3 Spojovací zařízení s proměnlivými rozměry e a f pro snímatelné a zaměnitelné spojovací koule.
 - 4.1.6.3.1 Pevnostní zkoušky těchto držáků (znázorněných na obrázku 25) se provedou podle požadavků bodu 4.1.5.
 - 4.1.6.3.2 Jestliže se výrobce a technická zkušebna dohodnou na uspořádání, které je nejméně příznivé, postačí zkouška tohoto jediného uspořádání. V ostatních případech se musí odzkoušet několik poloh koule zjednodušeným zkušebním programem podle bodu 4.1.6.3.3.
 - 4.1.6.3.3 Při zjednodušeném zkušebním programu se hodnota f stanoví v intervalu mezi nejnižší hodnotou $f_{\min}$ a nejvyšší hodnotou $f_{\max}$, která nesmí být větší než 100 mm. Vzdálenost mezi koulí a připevňovací částí ($e_{\max}$) musí být 130 mm. Aby se prověřily všechny možné polohy koule v poli daném vodorovnou vzdáleností od povrchu připevnění a svislým intervalem f (od $f_{\min}$ do $f_{\max}$), zkoušejí se dvě zařízení:

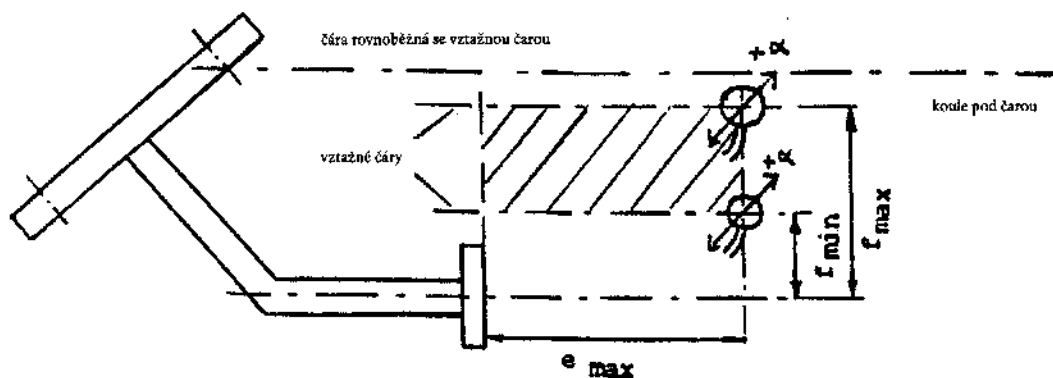
▼ B

- jedno s koulí v horní poloze ($f_{\max}$) a
- jedno s koulí v dolní poloze ($f_{\min}$).

Protíná-li pole možných poloh koule čára rovnoběžná se vztáznou čarou (viz obrázek 25c), použijí se zkušební úhly:

- α pro kouli v poloze nad uvedenou čarou, a $+\alpha$ pro kouli v poloze pod uvedenou čarou (porovnej s obrázkem 19).

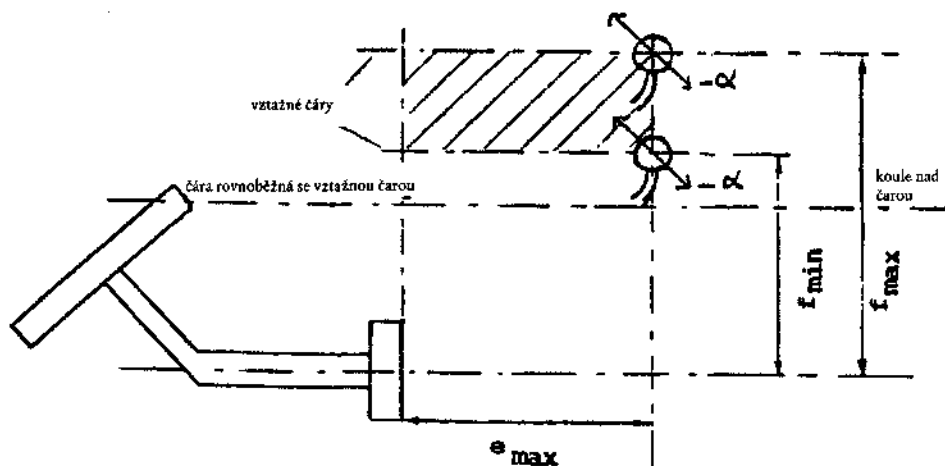
- a) $f_{\max}$ pod čarou rovnoběžnou se vztáznou čarou – zkušební úhly: $+\alpha$



Obrázek 25a

Držák a připevňovací část pro různé polohy koule

- b) $f_{\min}$ nad čarou rovnoběžnou se vztáznou čarou: zkušební úhly: $-\alpha$



Obrázek 25b

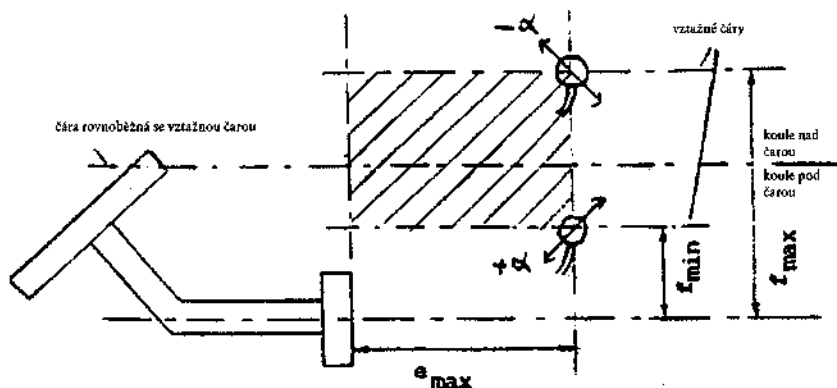
Držák a připevňovací část pro různé polohy koule

- c) $f_{\max}$ nad čarou rovnoběžnou se vztáznou čarou

$f_{\min}$ pod čarou rovnoběžnou se vztáznou čarou

zkušební úhly: $+\alpha$ a $-\alpha$

▼B



Obrázek 25c

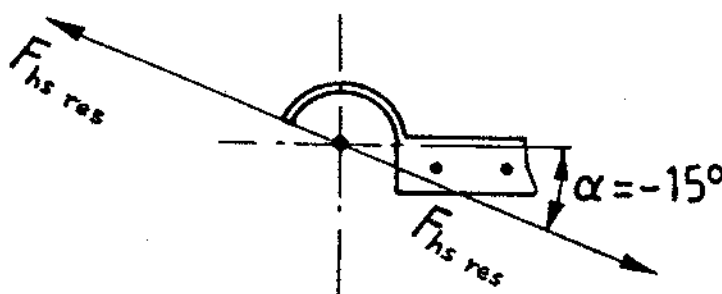
Držák a přípevňovací část pro různé polohy koule

4.2 Spojovací hlavice

4.2.1 Základní zkouškou je zkouška na únavu se střídavým zkušebním zatížením a statická zkouška (zkouška zdviháním) všech zkušebních vzorků.

4.2.2 Při dynamické zkoušce spojovací hlavice se použije spojovací koule třídy A dostatečné pevnosti. Na zkušebním zařízení musí být spojovací hlavice a spojovací koule uspořádány podle pokynů výrobce způsobem, který odpovídá jejich připevnění na vozidle. Není přípustné, aby vedle zkušebního zatížení působily na vzorek další síly. Zkušební zatížení se aplikuje podél přímky procházející středem koule a skloněné směrem dozadu dolů pod úhlem 15° (viz obrázek 26). Při zkoušce na únavu se na zkušební vzorek působí zkušebním zatížením:

$$F_{hs\ res\ w} = 0,6\ D$$



Obrázek 26

Dynamická zkouška

4.2.3 Další povinnou zkouškou spojovací hlavice je statická zkouška zdviháním. Spojovací koule použitá při této zkoušce musí mít průměr

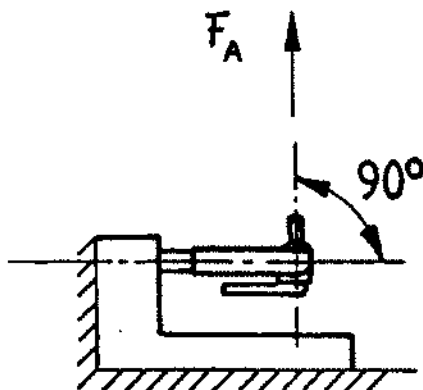
$$49 \begin{matrix} \uparrow +0,13 \\ \downarrow -0 \end{matrix} \text{ mm}$$

aby představovala opotřeбенou spojovací kouli. Zdvíhací síla F_A se plynule a rychle zvýší na hodnotu

▼ **B**

$$g \left(c + \frac{S}{1000} \right),$$

na níž se pak udržuje po dobu 10 sekund (viz obrázek 27). Spojovací hlavice se nesmí od koule oddělit a nesmí vzniknout trvalá deformace, která by mohla nepříznivě ovlivnit funkční způsobilost hlavice.



Obrázek 27

Zkouška zdviháním**4.3 Spojovací zařízení s čepem a přípevňovací mezičleny**

4.3.1 Zkušební vzorek se podrobí zkoušce na únavu. Spojovací zařízení musí mít všechny přípevňovací části potřebné k jeho montáži na vozidlo. Všechna zařízení, která jsou namontována mezi spojovací zařízení a rám vozidla (tj. přípevňovací mezičleny), se musí zkoušet stejnými silami jako spojovací zařízení. Při zkoušení přípevňovacích mezičlenů určených pro normalizovaná spojovací zařízení s čepem se aplikuje svislé zatížení v takové vzdálenosti od svislé roviny procházející body připevnění, jaká odpovídá poloze odpovídajícího normalizovaného spojovacího zařízení.

4.3.2 Spojovací zařízení s čepem určené pro výkyvné oje ($S = 0$)

Dynamická zkouška se provede s vodorovným střídavým zatížením velikosti $F_{hw} = 0,6 D$ působícím podél přímky, která je rovnoběžná s vozovkou ve střední podélné rovině tažného vozidla a prochází středem spojovacího čepu.

4.3.3 Spojovací zařízení s čepem určené pro přívěsy s nápravami uprostřed ($S > 0$)**4.3.3.1 Přívěsy s nápravami uprostřed o hmotnosti do 3,5 t včetně**

Spojovací zařízení s čepem určené k připojení přívěsů s nápravami uprostřed o hmotnosti do 3,5 t včetně se zkouší stejným způsobem jako spojovací koule s držákem podle bodu 4.1 této přílohy.

4.3.3.2 Přívěsy s nápravami uprostřed o hmotnosti větší než 3,5 t

Vzorek se podrobí asynchronní zkoušce na únavu se zkušebním zatížením působícím ve vodorovném a svislém směru. Vodorovné zatížení působí podél přímky, která je rovnoběžná s vozovkou ve střední podélné rovině tažného vozidla a prochází středem spojovacího čepu. Svislé zatížení působí podél přímky, která je kolmá k vozovce ve střední podélné rovině tažného vozidla a prochází středem spojovacího čepu (viz obrázek 28).

▼B

Na zkušební zařízení musí být spojovací zařízení s čepem a oko oje uspořádány podle montážního návodu výrobce způsobem, který odpovídá jejich připevnění na vozidle.

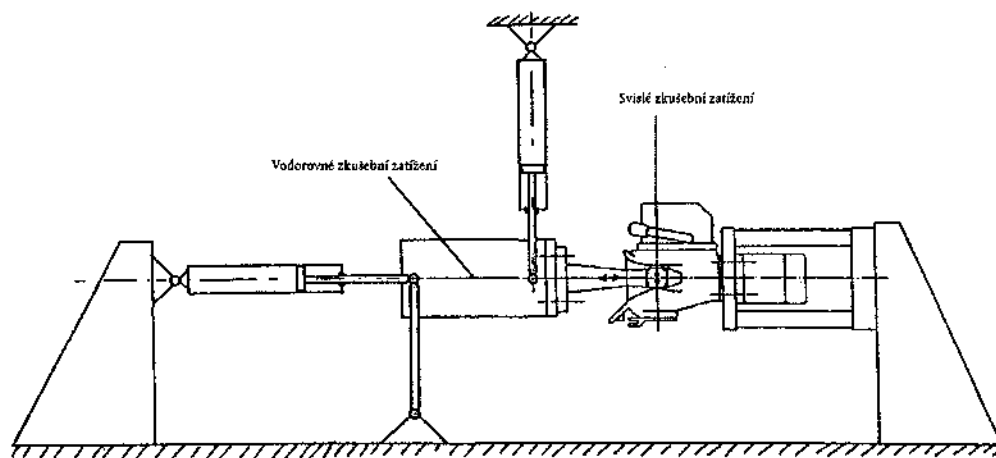
Na bod spojení se působí tímto zkušebním zatížením:

Zkušební zatížení	Střední hodnota (kN)	Amplituda (kN)
Vodorovné zatížení	0	$\pm 0,6 D$
Svislé zatížení	$\frac{g \cdot S}{1000}$	$\pm 0,6 V$

Zkušební zatížení je geometrickým součtem svislé a vodorovné složky. Lze je dosáhnout uspořádáním zkušebního zařízení podle obrázku 28. Svislá a vodorovná složka mají sinusový tvar a působí asynchronně, přičemž rozdíl mezi jejich frekvencemi musí být od 1 % do 3 %, aby vznikla výsledná zkušební zatížení působící ve všech směrech.

4.3.4 Statická zkouška uzávěru spojovacího čepu

U spojovacích zařízení s čepem se dále musí zkoušet uzavření a všechna zajišťovací zařízení statickou silou velikosti $0,25 D$ působící ve směru otevírání. Při zkoušce nesmí dojít k otevření uzávěru a k poškození. U válcových spojovacích čepů postačuje zkušební síla $0,1 D$.



Obrázek 28

Zařízení pro zkoušky spojovacích zařízení s čepem (vzor)

4.4 Oka ojí

4.4.1 Oka ojí se podrobují stejným dynamickým zkouškám jako spojovací zařízení s čepem. Oka ojí určená pouze pro přívěsy s výkyvnými oje, které dovolují volný pohyb ve svislé rovině, se zkoušejí se střídavým zatížením podle bodu 4.3.2. Oka ojí určená též pro přívěsy s nápravami uprostřed se v případě přívěsů hmotnosti C do 3,5 t zkoušejí stejným způsobem jako spojovací hlavice ke spojovacím koulim (bod 4.2) a v případě přívěsů hmotnosti C větší než 3,5 t stejným způsobem jako spojovací zařízení s čepem (bod 4.3.3.2).

4.4.2 Oka ojí se musí zkoušet takovým způsobem, aby střídavé zatížení působilo na části, kterými je oko oje připevněno k oji. Všechny pružné mezečleny musí být zablokovány.

4.5 Oje

4.5.1 Oje se zkoušejí stejným způsobem jako oka ojí (viz bod 4.4.). Technická zkušebna může od zkoušky na únavu upustit, jestliže jednoduchá konstrukce určité části umožňuje ověřit její pevnost výpočtem.

▼B

Konstrukční zatížení pro výpočet pevnosti oje přívěsu s nápravami uprostřed o hmotnosti C do 3,5 t včetně se převezme z normy ISO 7641/1 (1983). Konstrukční zatížení pro výpočet pevnosti ojí pro přívěsy s nápravami uprostřed o hmotnosti C větší než 3,5 t se vypočítá podle vztahu:

$$F_{sp} = \frac{g \times S}{1000} + V$$

kde amplituda síly V je udána v bodě 2.1.19 přílohy I.

Pro přívěsy o celkové hmotnosti větší než 3,5 t se berou v úvahu přípustné hodnoty namáhání na základě konstrukčního zatížení podle bodu 5.3 normy ISO 7641/1. V případě prohnutých ojí (např. tvaru S) a ojí přívěsů se bere v úvahu vodorovná složka síly $F_{hp} = 1,0 \times D$.

- 4.5.2 U ojí přívěsů s volným pohybem ve svislé rovině se vedle zkoušek na únavu nebo ověření pevnosti výpočtem musí ověřit odolnost ve vzpěru buď teoretickým výpočtem s konstrukčním zatížením $3,0 D$, nebo zkouškou na vzpěr s konstrukčním zatížením $3,0 D$. Při výpočtu se berou v úvahu přípustná namáhání podle bodu 5.3 normy ISO 7641/1.

- 4.5.3 V případě řízených náprav je nutno ověřit pevnost v ohybu buď výpočtem, nebo zkouškou ohybem. Působí se vodorovnou boční statickou silou ve středu místa spojení. Velikost této síly se volí tak, aby okolo středu přední nápravy vznikl moment velikosti $0,6 \times A_T \times g$ (kNm). Přípustná namáhání se uvažují podle bodu 5.3 normy ISO 7641/1.

4.6 Točnice

- 4.6.1 Základními pevnostními zkouškami jsou dynamická zkouška a statická zkouška (zkouška zdviháním). Točnice určené k nucenému řízení návěsů se podrobují doplňkové statické zkoušce (zkoušce ohybem). Při zkouškách musí být točnice opatřena všemi částmi potřebnými k jejímu připevnění na vozidlo. Způsob namontování musí být totožný se způsobem, který se pak použije na vozidle.

4.6.2 Statické zkoušky

- 4.6.2.1 U normalizovaných točnic určených k působení na řídicí klín nebo podobné zařízení pro nucené řízení návěsů (viz přílohu V bod 7.9) se musí ověřit dostatečná pevnost statickou zkouškou ohybem v pracovním rozsahu zařízení pro nucené řízení za současného působení zatížení působícího na točnici. Maximálním přípustným zatížením točnice U se působí svisle na točnici v její provozní poloze prostřednictvím tuhé desky dostatečně velké, aby točnici úplně překryla.

Výslednice působícího zatížení musí procházet středem vodorovného kloubového uložení točnice.

Současně se působí na vodící plochy pro návěsný čep vodorovnou příčnou silou představující sílu potřebnou k nucenému řízení návěsu. Velikost této síly a směr, ve kterém působí, se volí tak, aby okolo osy návěsného čepu vznikl moment velikosti $0,75 m \times D$. Moment se vyvodí silou působící na rameni páky dlouhém 0,5 m. Připouští se trvalá (plastická) deformace do 0,5 % všech jmenovitých rozměrů. Při zkoušce nesmějí vzniknout trhliny.

- 4.6.2.2 Všechny točnice se musí podrobit statické zkoušce zdviháním. Při zdvihací síle velikosti do $F_A = g \cdot U$ nesmí dojít k většímu trvalému ohybu desky točnice než 0,2 % její šířky.

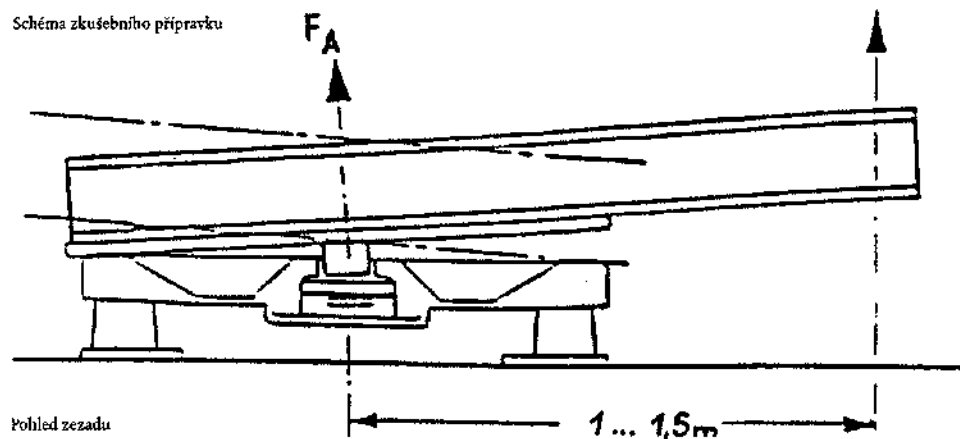
U normalizovaných točnic třídy G 50 a u srovnatelných točnic pro stejný průměr návěsného čepu nesmí působením zdvihací síly

$$F_A = g \cdot 2,5 \cdot U$$

▼B

dojít k oddělení návěsného čepu od točnice. Tato síla se vyvodí pákou, jejíž jeden konec dosedá na desku točnice a druhý konec ve vzdálenosti 1,0 m až 1,5 m od osy návěsného čepu se zdvihá (viz obrázek 29).

Rameno páky musí svírat se směrem vstupu návěsného čepu do točnice úhel 90°. Zkouška se provede pro nejméně příznivý případ, je-li jasně patrný. Není-li snadné nejméně příznivý případ určit, rozhodne technická zkušebna, z které strany se zkouška provede. Další zkouška se nevyžaduje.



Obrázek 29

Zkouška točnic zdviháním

4.6.3 Dynamická zkouška

Točnice se na zkušebním zařízení podrobí střídavému namáhání (asynchronní dynamické zkoušce) za současného působení vodorovného střídavého zatížení a svislého pulzujícího zatížení.

4.6.3.1 U točnic, které nejsou určeny k nucenému řízení návěsů, se použijí tato zatížení:

$$\text{vodorovné: } F_{hw} = \pm 0,6 \cdot D$$

$$\text{svislé: } F_{sO} = g \cdot 1,2 \cdot U$$

$$F_{sU} = g \cdot 0,4 \cdot U$$

Obě tato zatížení působí ve střední podélné rovině vozidla, přičemž $F_{sO,U}$ procházejí středem kloubového uložení točnice.

Svislé zatížení $F_{sO,U}$ se střídavě mění mezi krajními hodnotami

$$+ 1,2 \cdot U \text{ a } + 0,4 \cdot U$$

a vodorovné zatížení mezi

$$+ 0,6 \cdot D \text{ a } - 0,6 \cdot D.$$

4.6.3.2 U točnic určených k nucenému řízení návěsů se použijí tato zatížení:

$$\text{vodorovné : } F_{hw} = \pm 0,675 \cdot D$$

$$\text{svislé : } F_{sO,U} \text{ jako v bodě 4.6.3.1.}$$

Přímky, v nichž tato zatížení působí, jsou uvedeny v bodě 4.6.3.1.

4.6.3.3 Při dynamických zkouškách točnic se mezi desku točnice a desku návěsu musí nanést vhodné mazivo, aby byl zajištěn součinitel tření nejvýše $\mu = 0,15$.

▼B**4.7 Základní desky točnic**

U základních desek točnic se vhodným způsobem aplikují dynamické zkoušky točnic podle bodu 4.6.3 a statické zkoušky podle bodu 4.6.2. U základních desek postačí zkouška zdviháním jen na jedné straně. Zkouška musí vycházet ze stanovené maximální montážní výšky točnice nad vozovkou, ze stanovené maximální konstrukční šířky a ze stanovené minimální konstrukční délky základní desky. Tato zkouška není nutná, jestliže se základní deska liší od konstrukce, která již byla vyzkoušena, pouze menší šířkou nebo větší délkou a menší celkovou výškou.

4.8 Návěsné čepy

4.8.1 Vzorek se na zkušebním zařízení podrobí dynamické zkoušce střídavým namáháním. Zkouška návěsného čepu nesmí být spojena se zkouškou točnice. Při zkoušce musí zatížení působit také na připevňovací prvky potřebné k montáži návěsného čepu na návěs.

4.8.2 Při dynamické zkoušce se na návěsný čep v provozní poloze aplikuje vodorovné zatížení $F_{hw} = \pm 0,6 \cdot D$.

Přímka, v níž toto zatížení působí, prochází středem nejmenšího průměru válcové části návěsného čepu, který se u třídy H 50 rovná 50,8 mm (viz příloha V obrázek 16).

▼B*PŘÍLOHA VII***POŽADAVKY TÝKAJÍCÍ SE SCHVÁLENÍ TYPU VOZIDLA
Z HLEDISKA VOLITELNÉ MONTÁŽE MECHANICKÝCH
SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ****1. OBECNÉ POŽADAVKY**

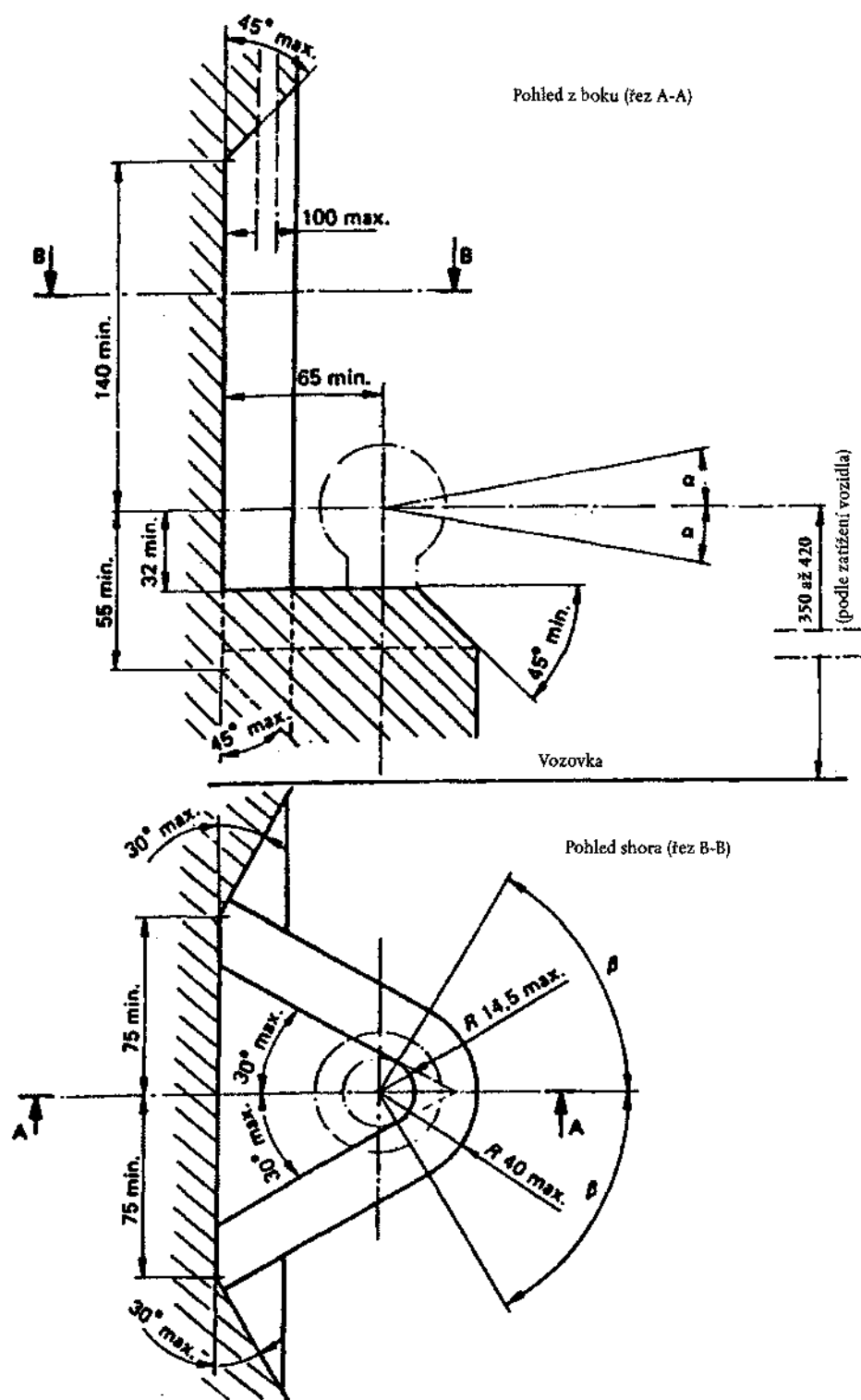
- 1.1 Výrobce vozidla uvede, které typy a třídy spojovacích zařízení lze na určitý typ vozidla namontovat, a udá hodnoty D , $V^{(1)}$, S popřípadě U , které vyplývají z konstrukce vozidla dotyčného typu v kombinaci s předpokládaným typem (typy) spojovacího zařízení. Charakteristické hodnoty D , V , S nebo U spojovacích zařízení schválených podle této směrnice musí být stejné nebo větší než charakteristické hodnoty stanovené pro dotyčnou kombinaci.
- 1.2 Spojovací zařízení se namontuje na typ vozidla podle návodu pro montáž vydaného výrobcem vozidla v dohodě s výrobcem spojovacího zařízení a s technickou zkušebnou. Výrobce vozidla určí vhodné body k připevnění spojovacího zařízení na vozidlo a popřípadě též připevňovací mezičleny, základní desky atd., které je třeba na dotyčný typ vozidla namontovat.
- 1.3 K připojení přípojných vozidel maximální hmotností větší než 3,5 t mohou být na motorových vozidlech použita pouze automatická spojovací zařízení umožňující automatický postup spojení vozidel.
- 1.4 Při montáži spojovacích zařízení třídy B, D, E a H na přípojná vozidla se pro výpočet hodnoty D bere v úvahu maximální hmotnost tažného vozidla T rovná 32 t. Jestliže hodnota D spojovacího zařízení pro $T = 32$ t nepostačuje, musí se z toho vyplývající omezení hmotnosti T tažného vozidla nebo hmotnosti jízdní soupravy uvést v certifikátu EHS schválení typu přípojného vozidla (příloha IX).

2. ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY**2.1 Montáž spojovacích koulí s držákem na vozidlo**

- 2.1.1 Spojovací koule s držákem musí být namontovány na vozidlo kategorie M_1 , kategorie M_2 maximální hmotností menší než 3,5 t a kategorie N_1 takovým způsobem, aby byly splněny požadavky na volný prostor okolo spojovacího zařízení a na jeho výškovou polohu podle obrázku 30. Tento požadavek se nevztahuje na terénní vozidla podle definice v příloze II směrnice 92/53/EHS.

⁽¹⁾ Hodnota V se udává pouze u vozidel, jejichž maximální technicky přípustná hmotnost v naloženém stavu je větší než 3,5 tun.

▼B



Obrázek 30

Volný prostor okolo spojovacích koulí

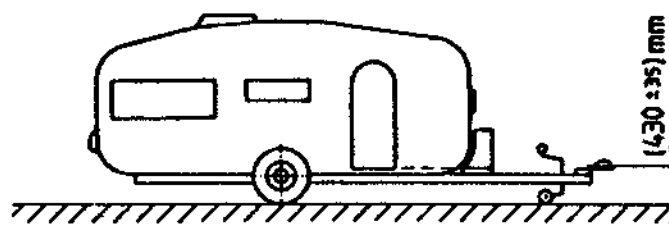
Detaily, které nejsou udány, je třeba vhodně zvolit.

Rozměry a úhly se měří vhodnými přístroji.

- 2.1.2 Ke spojovacím koulím s držákem je výrobce vozidla povinen dodat návod pro montáž a uvést, zda je v místě připevnění nutné vyztužení.
- 2.1.3 Spojovací hlavici musí být možno připojit a odpojit, jestliže podélná osa spojovací hlavice vzhledem ke střednici spojovací koule s držákem:

▼B

- a) ve vodorovné rovině svírá úhel $\beta = 60^\circ$ ve směru doprava nebo doleva (viz obrázek 30);
 - b) ve svislé rovině svírá úhel $\alpha = 10^\circ$ ve směru nahoru nebo dolů (viz obrázek 30);
 - c) je axiálně natočena o 10° směrem doprava nebo doleva.
- 2.1.4 Namontovaná spojovací koule nesmí zakrývat zadní registrační tabulku nebo místo pro ni určené, v opačném případě je nutno použít spojovací kouli, kterou lze odmontovat bez speciálního nářadí.
- 2.2 **Montáž spojovacích hlavic na vozidlo**
- 2.2.1 Pro přívěsy maximální hmotnosti 3,5 t včetně jsou přípustné spojovací hlavice třídy B. Spojovací hlavice musí být namontována tak, aby bod připojení přívěsu byl ve výšce (430 ± 35) mm nad vodorovnou rovinou, na které stojí kola přívěsu, je-li přívěs ve vodorovné poloze a má maximální přípustnou hmotnost na nápravu (viz obrázek 31).
- Za vodorovnou polohu se u obytných přívěsů a nákladních přívěsů pokládá vodorovná poloha podlahy nebo ložné plochy. U přívěsů, které tuto vztahnou plochu nemají (např. u přívěsů pro dopravu lodí a pod.), je výrobce přívěsu povinen určit odpovídající vztahnou čáru, kterou je vodorovná poloha definována. Požadavek týkající se výškové polohy se vztahuje pouze na přívěsy určené k připojení za vozidla podle bodu 2.1.1.
- 2.2.2 Se spojovacími hlavicemi musí být možno bezpečně manipulovat ve volném prostoru okolo spojovací koule podle obrázku 30.

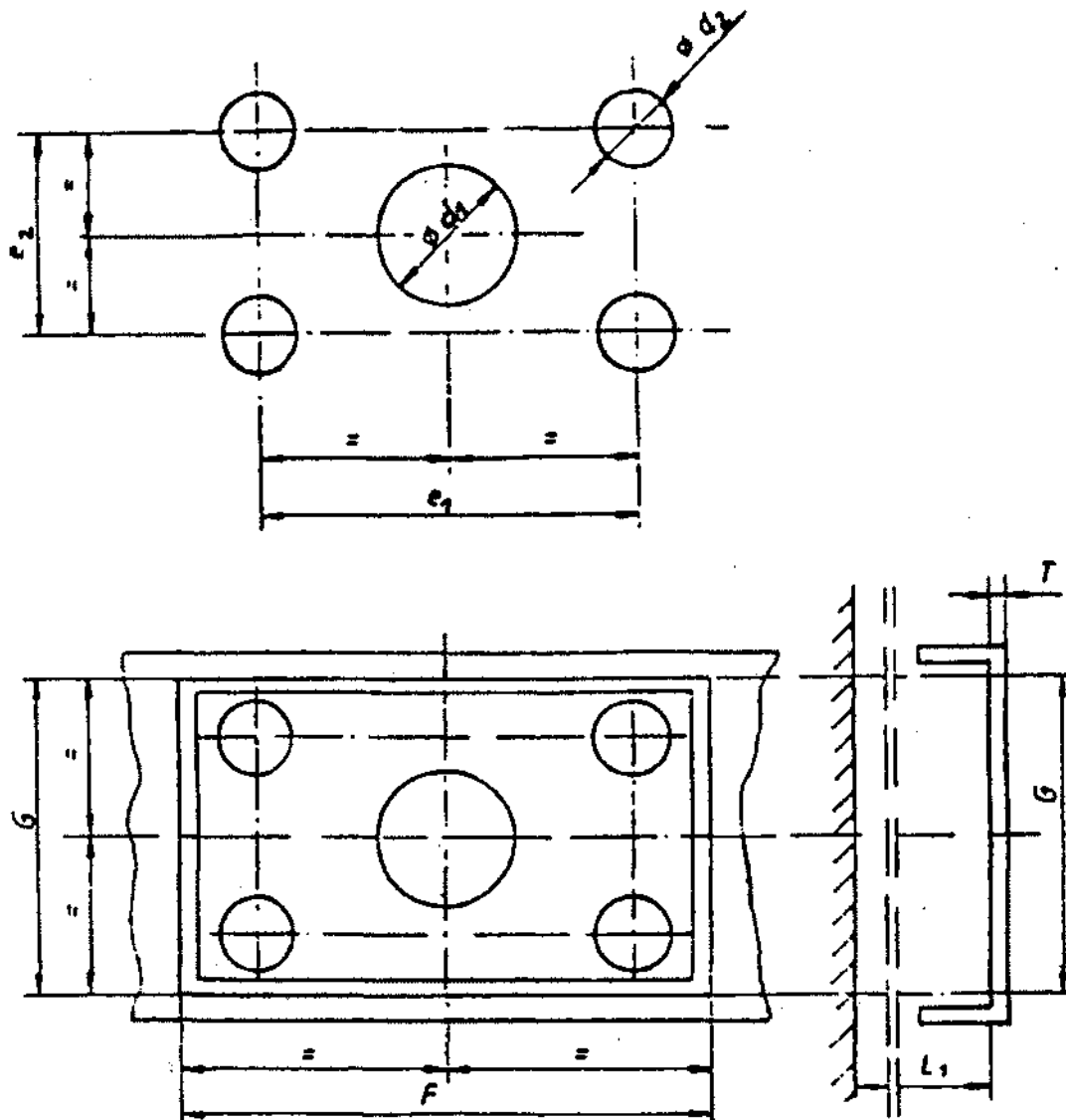


Obrázek 31

Montážní výška spojovací hlavice

- 2.3 **Montáž spojovacích zařízení s čepem a připevňovacích mezičlenů na vozidlo**
- 2.3.1 *Montážní rozměry pro normalizovaná spojovací zařízení s čepem*
- Mají-li být k typu vozidla montována normalizovaná spojovací zařízení s čepem, musí být na vozidle dodrženy montážní rozměry podle obrázku 32 a tabulky 8.

▼B



Obrázek 32

Montážní rozměry pro normalizovaná spojovací zařízení s čepem (viz tabulka 8)

2.3.2 Potřeba dálkově ovládaného spojovacího zařízení

Pokud není možno splnit jeden nebo více z níže uvedených požadavků týkajících se snadné a bezpečné obsluhy (bod 2.3.3), přístupnosti (bod 2.3.4) nebo volného prostoru pro ruční páku (bod 2.3.5), musí být použito zařízení pro dálkové ovládání podle bodu 10.3 přílohy V.

2.3.3 Snadná a bezpečná obsluha

Spojovací zařízení s čepem musí být namontována na typ vozidla způsobem umožňujícím snadnou a bezpečnou obsluhu.

Vedle funkce otevření (a popřípadě uzavření) se požadavek snadné a bezpečné obsluhy týká též ověření polohy indikátoru uzavření a zajištění polohy spojovacího čepu (zrakem a hmatem).

V prostoru, kde musí stát osoba, která spojovací zařízení obsluhuje, musí být konstrukčním provedením vyloučena potenciálně nebezpečná místa jako např. ostré hrany, rohy atd., nebo musí být chráněna, aby nedošlo k poranění.

Úniková cesta z tohoto prostoru nesmí být zúžena nebo přehrazena případnými namontovanými předměty.

Obsluhující osobě nesmí v zaujetí vhodné polohy bránit zařízení proti podjetí.

▼B**2.3.4 Přístupnost**

Vzdálenost mezi středem spojovacího čepu a zadním okrajem karoserie vozidla nesmí být větší než 420 mm.

Vzdálenost 420 mm však může být z prokazatelně oprávněných technických důvodů překročena:

1. na vzdálenost do 650 mm u vozidel se sklápěcími karoseriemi nebo se vzadu namontovanými zařízeními;
2. na vzdálenost do 1 320 mm, je-li světlá výška nejméně 1 150 mm;
3. u vozidel pro dopravu automobilů s nejméně dvěma ložnými podlažními, u nichž se v běžném provozu přípojné vozidlo neodpojuje od tažného vozidla,

jestliže tím není nepříznivě ovlivněna snadnost a bezpečnost obsluhy spojovacího zařízení.

2.3.5 Volný prostor pro ruční páku

Aby bylo možno bezpečně obsluhovat spojovací zařízení s čepem, musí být okolo ruční páky dostatečný volný prostor.

Za dostatečný se pokládá prostor podle obrázku 33. Je-li k montáži na typ vozidla určeno více různých typů normalizovaných spojovacích zařízení s čepem, musí volný prostor zajišťovat splnění předepsaných podmínek i pro největší velikost spojovacích zařízení dotyčné třídy podle bodu 3 přílohy V.

Uvedené rozměry přiměřeně platí i pro spojovací zařízení s čepem s ručními pákami směřujícími dolů nebo s ručními pákami jiné konstrukce.

Volný prostor musí být též zajištěn se zřetelem k předepsanému minimálnímu úhlu pro připojení a odpojení podle bodu 3.6 přílohy V.

2.3.6 Prostor pro volný pohyb spojovacího zařízení s čepem

Spojovací zařízení s čepem namontované na vozidlo musí mít minimální vůli 10 mm vzhledem ke všem ostatním částem vozidla se zřetelem ke všem možným geometrickým polohám podle přílohy V.

Je-li k montáži na typ vozidla určeno více různých typů normalizovaných spojovacích zařízení s čepem, musí tato vůle zajišťovat splnění předepsaných podmínek i pro největší možné spojovací zařízení dotyčné třídy podle oddílu 3 přílohy V.

2.3.7 Přípustnost spojovacích zařízení s čepem se zvláštním kloubem pro otáčení ve svislé rovině (viz obrázek 6)

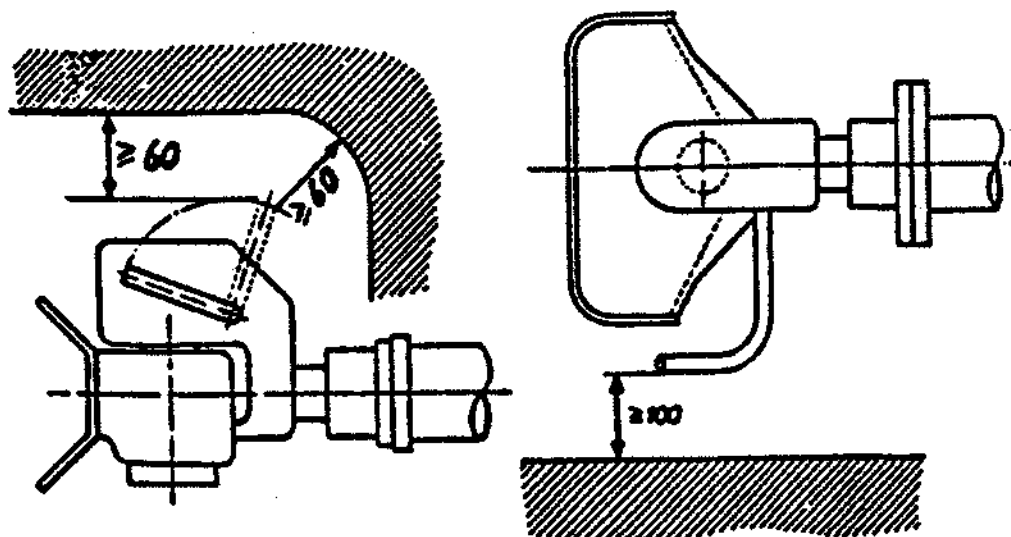
Spojovací zařízení s válcovým čepem, u nichž se zvláštním kloubem dosahuje pohyblivosti připojeného oka oje ve svislé rovině, jsou přípustné pouze v případech, kdy lze prokázat jejich technickou nezbytnost. Může tomu tak být například u zadních sklápěčů, kde hlava spojovacího zařízení musí být sklopná, nebo u spojovacích zařízení vozidel pro dopravu velmi těžkých nákladů, u nichž je nutno použít válcový spojovací čep z pevnostních důvodů.

TABULKA 8

Montážní rozměry pro normalizovaná spojovací zařízení s čepem

	C 50-1	C 50-2	C 50-3	C 50-4	C 50-5	C 50-6	poznámky
e_1	83		120	140	160		$\pm 0,5$
e_2	56		55	80	100		$\pm 0,5$
d_1	—	54	75	85	95		$+ 1/-0,5$
d_2	10,5		15	17	21		H13
T	—	15	20	35	35	35	maximum
F	120		165	190	210		maximum
G	95		100	130	150		maximum
L_1	—	200	300		400		maximum

▼B



Obrázek 33

Volný prostor okolo ruční páky

2.4 Montáž ok ojí a ojí na přívěsy

- 2.4.1 Oje pro přívěsy s nápravami uprostřed, u nichž při maximální technicky přípustné hmotnosti přívěsu a rovnoměrném rozložení nákladu je svislé zatížení na oku oje přívěsu dotyčného typu větší než 50 kg, musí mít výškově seřaditelné podpěrné zařízení.
- 2.4.2 Při montáži ok ojí a ojí na přívěsy s více nápravami uprostřed, jejichž maximální hmotnost C je větší než 3,5 t, musí mít tyto přívěsy zařízení pro rozdělení hmotnosti na nápravy.

2.5 Montáž točnic, základních desek a návěsných čepů na vozidla

- 2.5.1 Točnice třídy G 50 se nesmějí montovat přímo na rám vozidla, pokud to není výrobcem vozidla výslovně povoleno. Tyto točnice musí být k rámu připevněny pomocí základní desky postupem podle montážního návodu výrobce vozidla nebo výrobce spojovacího zařízení.
- 2.5.2 Návěsy musí mít podpěrné nohy nebo jiné zařízení, které umožňuje odpojení a parkování návěsu. Je-li návěs vybaven tak, že se elektrické a brzdové systémy mohou spojit samočinně, musí mít návěs podpěrné nohy, které se po připojení návěsu samočinně zdvihnou od vozovky.
- 2.5.3 Návěsný čep se musí připevnit k základní desce na návěsu podle návodu výrobce vozidla nebo výrobce spojovacího zařízení pro návěsné soupravy.
- 2.5.4 Má-li návěs řídicí klíny, musí splňovat požadavky bodů 7.9.1 a 7.9.2 přílohy V.

▼B*PŘÍLOHA VIII***INFORMAČNÍ DOKUMENT Č.....**

podle přílohy I směrnice Rady 70/156/EHS týkající se EHS schválení typu vozidla z hlediska montáže mechanických spojovacích zařízení (94/20/ES)

Následující informace, přicházejí-li v úvahu, se spolu se soupisem obsahu dodávají trojnásobně. Předkládají-li se výkresy, musí být kresleny ve vhodném měřítku na formátu A4 a musí být dostatečně podrobné, nebo musí být na tento formát složeny. Předkládají-li se fotografie, musí zobrazovat dostatečně podrobně.

Mají-li systémy, konstrukční části nebo samostatné technické celky elektronické řízení, musí být dodány informace o jeho vlastnostech.

- 0. OBEZNÁMKA
 - 0.1 Značka (obchodní firma výrobce):
 -
 - 0.2 Typ a obecný obchodní název (názvy):
 - 0.3 Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen ^(*):
 -
 - 0.3.1 Umístění tohoto označení:
 - 0.4 Kategorie vozidla (viz příloha II směrnice 70/156/EHS):
 - 0.5 Jméno a adresa výrobce:
 -
 - 0.8 Adresa montážního závodu (závodů):
 -
- 1. OBEZNÁMKA KONSTRUKČNÍ VLASTNOSTI VOZIDLA
 - 1.1 Fotografie nebo výkresy představitele typu vozidla:
 - 1.4 Podvozek (pokud existuje) (výkres sestavy):
 - 1.5 Materiál podélníků ^(*):
 - 2. HMOTNOSTI A ROZMĚRY ^(*) (v kg a mm) (případně uveďte odkaz na výkres)
 - 2.2 U tahaců
 - 2.2.1 Představení točnice (maximální a minimální) ^(*):
 - 2.2.2 Největší výška točnice (normalizovaná) ^(*):
 - 2.4.2 U podvozku s karoserií
 - 2.4.2.5 Zadní převis ^(*):

Očíslování bodů a číselné a písmenné označení poznámek k bodům tohoto informačního dokumentu odpovídají těm, které jsou užity v příloze I směrnice 70/156/EHS.
Body, které nesouvisejí s účelem této směrnice, jsou vynečány.

▼B

- 2.6 Hmotnost vozidla s karoserií v provozním stavu nebo hmotnost podvozku s kabinou, pokud výrobce karoserií nemontuje (včetně chladicí kapaliny, olejů, paliva, nářadí, náhradního kola a řidiče) ^(*) (maximální a minimální hodnota pro každou variantu):
- 2.6.1 Rozložení této hmotnosti na nápravy, u návěsu nebo přívěsu s nápravami uprostřed zatížení v bodě připojení (maximální a minimální hodnota pro každou variantu):
- 2.8 Maximální technicky přípustná hmotnost naloženého vozidla podle výrobce (maximální a minimální hodnota pro každou variantu) ^(†):
- 2.8.1 Rozložení této hmotnosti na nápravy, u návěsu nebo přívěsu s nápravami uprostřed zatížení v bodě připojení (maximální a minimální hodnota pro každou variantu):
- 2.9 Maximální technicky přípustná hmotnost na každou z náprav a u návěsu nebo přívěsu s nápravami uprostřed zatížení v bodě připojení podle výrobce:
- 2.10 Maximální hmotnost přípojného vozidla:
- 2.10.1 Přívěs:
- 2.10.2 Návěs:
- 2.10.3 Přívěs s nápravami uprostřed:
- 2.10.3.1 Maximální poměr převisu spojovacího zařízení ^(‡) k rozvoru nápravy:
- 2.10.3.2 Maximální hodnota svislého zatížení působícího ve spojovacím zařízení: (kN) ⁽¹⁾
- 2.10.4 Maximální hmotnost jízdní soupravy:
- 2.10.6 Maximální hmotnost nebrzděného přívěsu:
- 2.11 Maximální svislé zatížení:
- 2.11.1 na tažném vozidle v bodě pro spojení s přívěsem:
- 2.11.2 v bodě spojení na oji přívěsu:
9. KAROSERIE
- 9.1 Druh karoserie:
- 9.2 Použité materiály a postupy výroby:
11. SPOJENÍ TAŽNÝCH VOZIDEL S PŘÍVĚSY A NÁVĚSY
- 11.1 Třída a typ spojovacích zařízení ^(‡):
- 11.2 Maximální hodnota ⁽³⁾ D: kN

^(*) Pokud přichází v úvahu.

^(†) U nenormalizovaných spojovacích zařízení je nutno uvést též číslo (čísla) schválení typu.

▼B

- 11.3 Návod pro montáž typu spojovacího zařízení na vozidlo a fotografie nebo výkresy bodů připevnění na vozidlo podle údajů výrobce; doplňkové informace, pokud je použití typu spojovacího zařízení omezeno na určité typy vozidel:

- 11.4 Informace o montáži zvláštních připevňovacích mezičlenů nebo základních desek ⁽¹⁾:

Datum, spis

⁽¹⁾ U nenormalizovaných spojovacích zařízení je nutno uvést též číslo (čísla) schválení typu.

▼B**PŘÍLOHA IX****VZOR**

[Maximální formát A4 (210 × 297 mm)]

OSVĚDČENÍ EHS SCHVÁLENÍ TYPU

Razítko správního orgánu

Sdělení týkající se:

- schválení typu ⁽¹⁾
- rozšíření schválení typu ⁽¹⁾
- odmítnutí schválení typu ⁽¹⁾
- odejmutí schválení typu ⁽¹⁾

pro typ vozidla z hlediska směrnice 94/20/ES.

Schválení typu č.:

Důvod rozšíření:

Oddíl I**0. OBECNĚ**

- 0.1 Značka (obchodní firma výrobce):
- 0.2 Typ a obecný obchodní název (názvy):
- 0.3 Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen ⁽²⁾:
- 0.3.1 Umístění tohoto označení:
- 0.4 Kategorie vozidla ⁽³⁾:
- 0.5 Jméno a adresa výrobce:
- 0.8 Jméno a adresa montážního závodu (závodů):

Oddíl II

1. Případné doplňující informace: viz. doplněk 1
2. Technická zkušebna provádějící zkoušky:
3. Datum zkušebního protokolu:

⁽¹⁾ Nehodící se škrtněte.⁽²⁾ Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typů vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento osvědčení schválení typu, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??).⁽³⁾ Podle definice v příloze II části A 92/53/EHS.

▼B

4. Číslo zkušebního protokolu:
 5. Případné poznámky: viz doplněk I
 6. Místo:
 7. Datum:
 8. Podpis:
 9. Přiložen je seznam dokumentace uložené u schvalovacího orgánu, kterou lze obdržet na požádání.
-



Doplněk 1

**k certifikátu EHS schválení typu č.....
týkajícímu se schválení typu vozidla podle směrnice 94/20/ES**

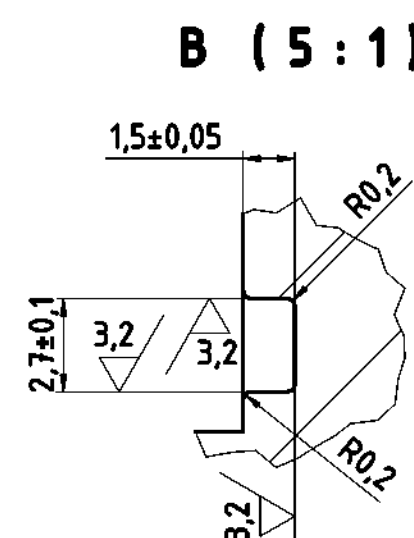
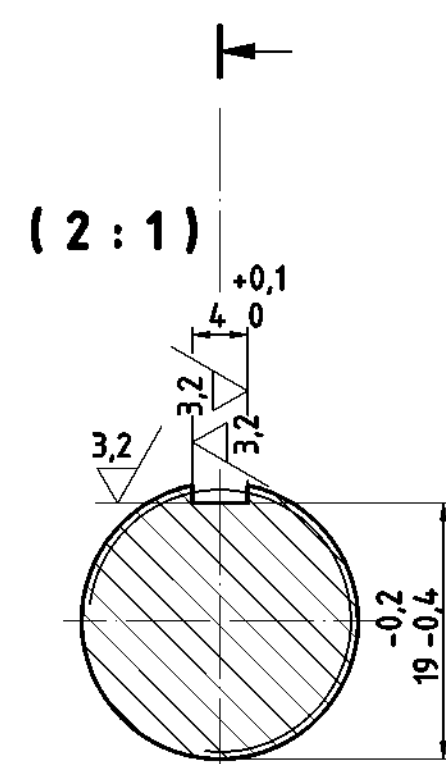
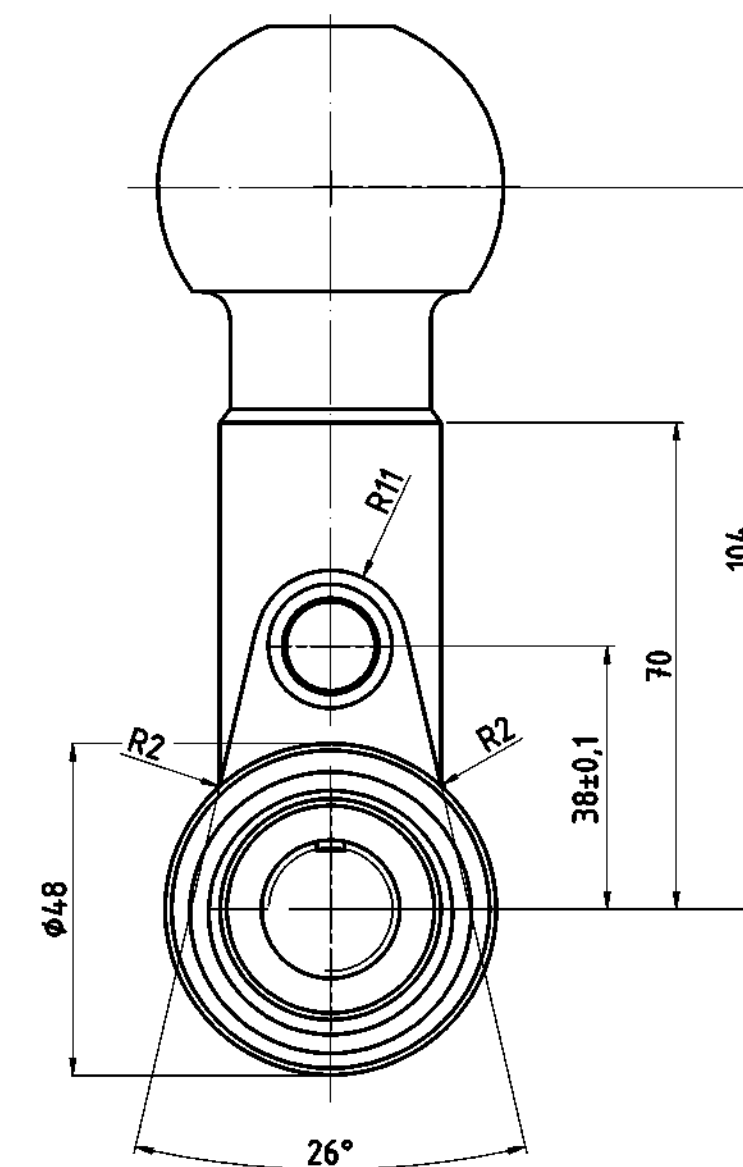
1. **Doplňující informace**
 - 1.1 Konstrukce vozidla, karoserie/podvozek:
 - 1.1.1 Použité materiály:
.....
 - 1.2 Třída a typ spojovacích zařízení ⁽¹⁾:
 - 1.3 Použití připevňovacích mezičlenů nebo základních desek, montážní návod pro typ spojovacího zařízení:
 - 1.4 EHS schválení typu vozidla se rozšiřuje na tento typ (typy) a třídu (třídy) spojovacího zařízení:
 - 1.5 Maximální technicky přípustná hmotnost naloženého vozidla podle výrobce (maximální a minimální hodnota pro každou variantu): t
 - 1.6 Maximální přípustná přípojná hmotnost:
 - 1.6.1 Přívěs ⁽²⁾: t
 - 1.6.2 Návěs ⁽²⁾: t
 - 1.6.3 Přívěs s nápravami uprostřed ⁽²⁾: t
 - 1.6.3.1 Maximální hodnota V: kN
 - 1.6.4 Maximální hmotnost jízdní soupravy: t
 - 1.7 Maximální svislé zatížení S spoje nebo zatížení U točnice ⁽³⁾ typu vozidla vybaveného spojovacím zařízením: kg/t
 - 1.8 Maximální hodnota D: kN
 - 1.9 Maximální hmotnost T tažného vozidla nebo maximální hmotnost jízdní soupravy (je-li T menší než 32 t):
5. **Poznámky ⁽⁴⁾:**
.....
.....
.....
.....

⁽¹⁾ U nenormalizovaných spojovacích zařízení je nutno uvést též číslo (čísla) schválení typu.

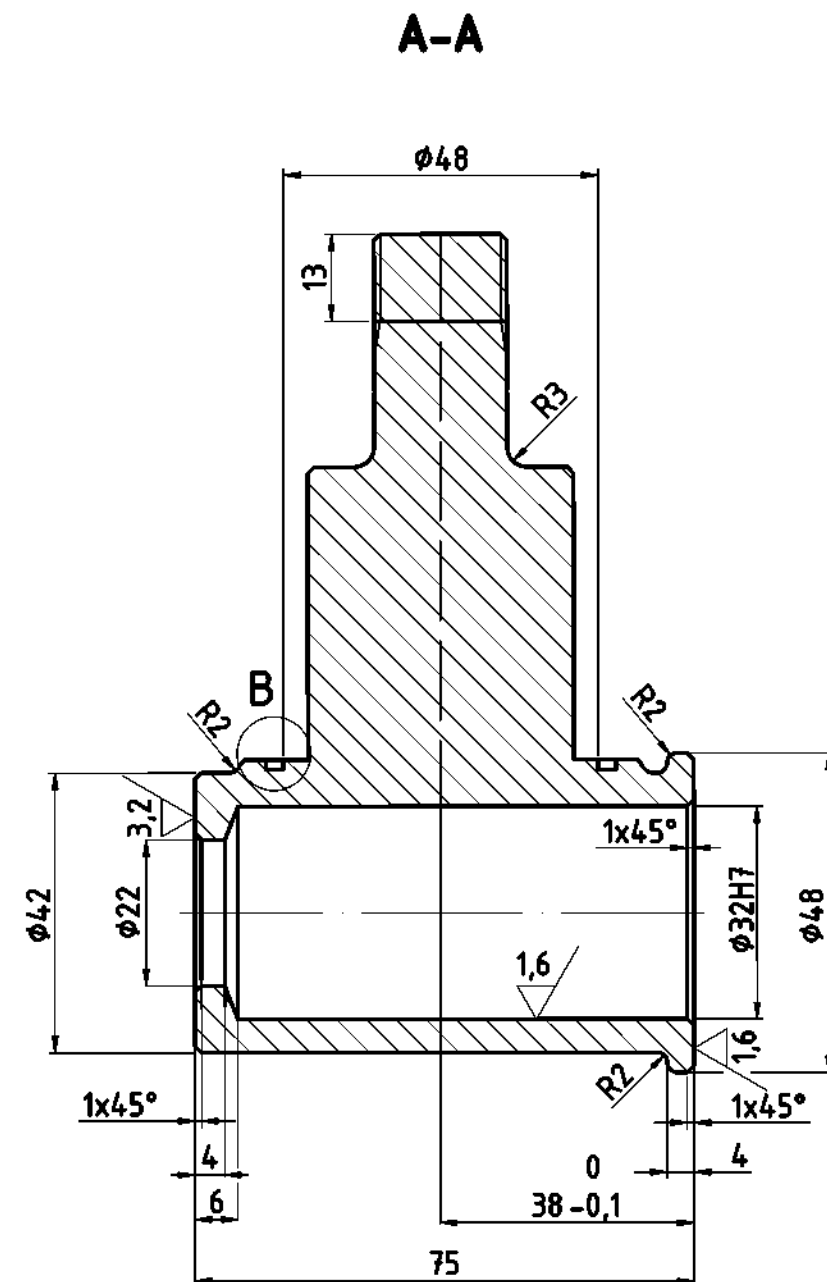
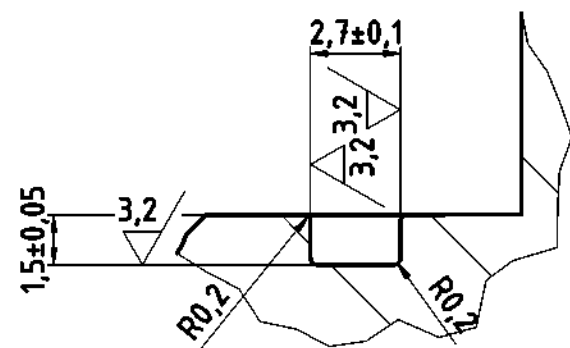
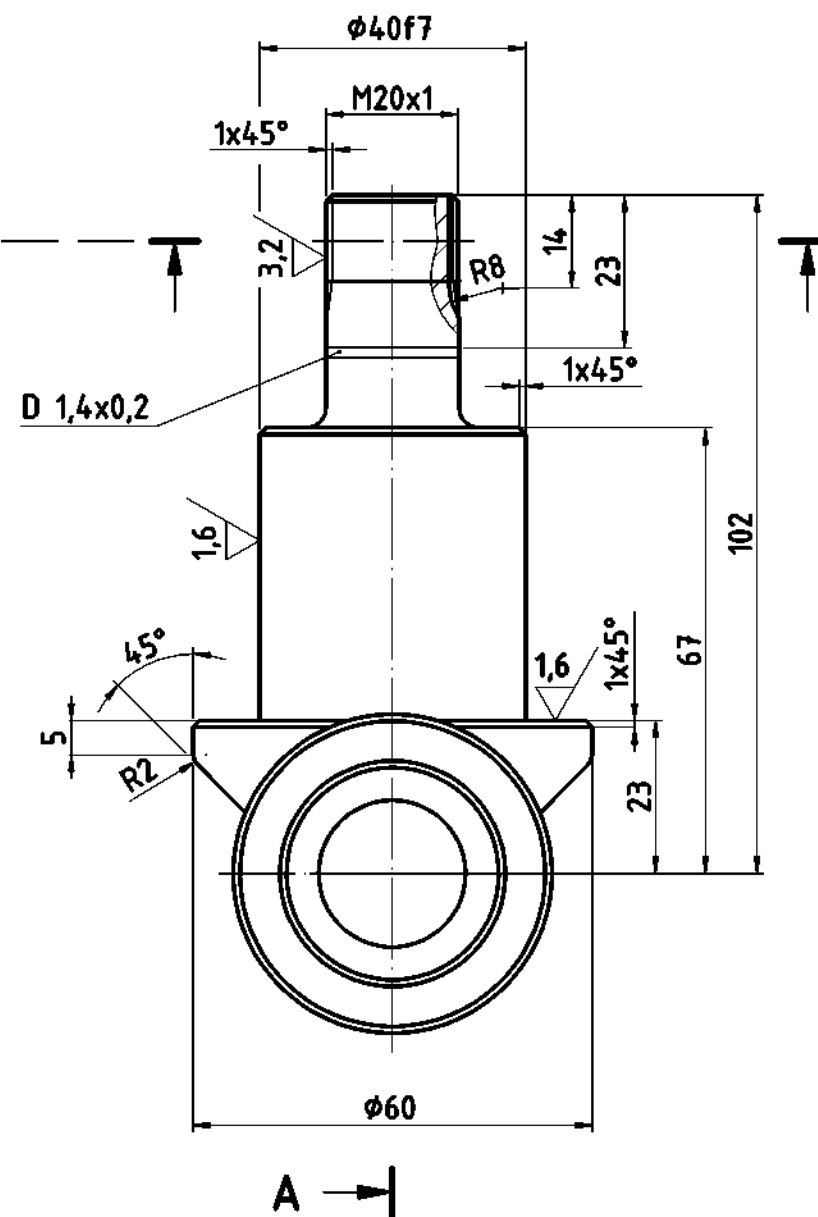
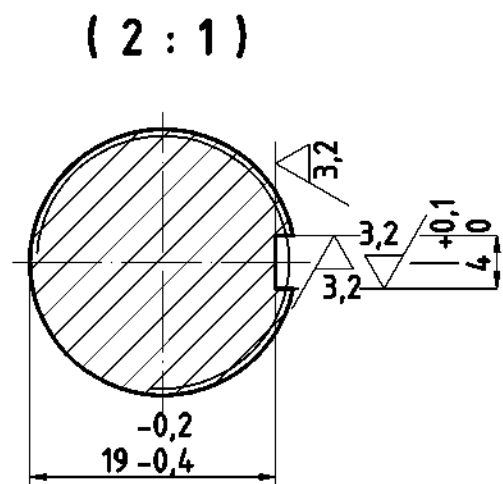
⁽²⁾ Pokud přichází v úvahu.

⁽³⁾ Nehodící se škrtněte.

⁽⁴⁾ Včetně informace o nevhodnosti točnice pro nucené řízení návěsu.



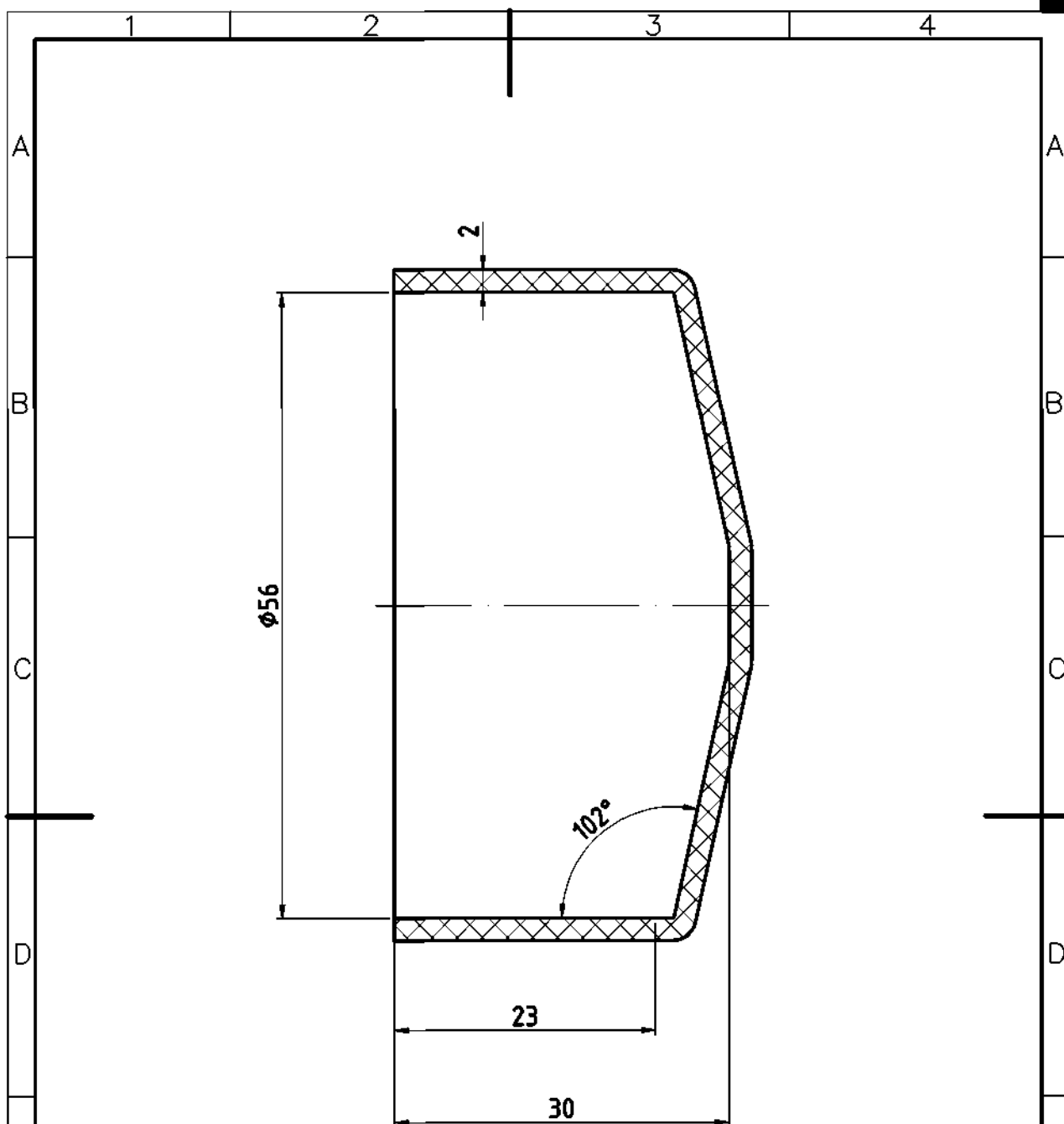
nekótovaná značení R2 nekótovaná zkosení 0,5x45°									
Rozn. – Polot.		VÝKOVEK				PŘESNOST ISO2768 – MK			
		c)				Mater.		15 230	
		b)				Č. hm.		kg	
		a)				Tř. odp.		035	
						kg		TOLEROVÁNÍ ISO 8015	
								PROMĚTÁNÍ	
Změna		Datum		Podpisy		TU v Liberci Název KULOVÝ ČEP Typ KVM-DP-606-01 Čís. výkresu			
Měřítka 1:1		Navrh		Index					
		Kreslil Jan Stránský							
		Přezkoušel							
Č. seznamu		Technolog							
Č. sestavy		Normaliz.				Typ			
Starý výkr.		Schválil				Čís. výkresu			
Nový výkr.		Datum		27.12.2009					



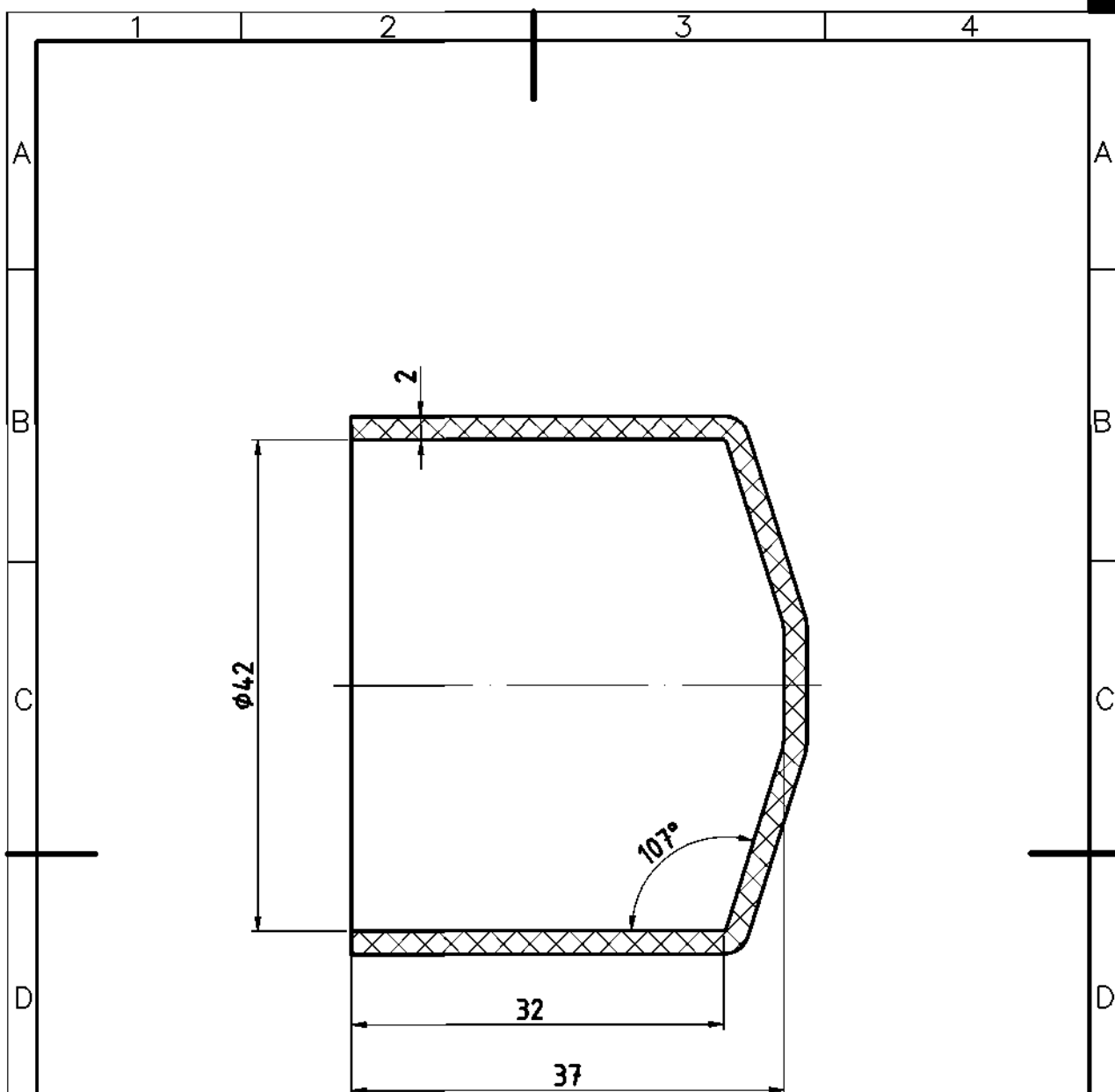
nekótovaná zkosení 1x45°

Rozm. - Polot.		VÝKOVEK				Mater. 11 423		Tř. odp. 001		PŘESNOST ISO2768-MK			
		c)				Č. hm.		kg		TOLEROVÁNÍ ISO 8015			
		b)				Hr. hm.		kg		PROMÍTÁNÍ 			
		a)				 TU v Liberci OTOČNÝ NÁBOJ KVM-DP-606-02							
Změna		Datum		Index								Podpisy	
Měřítko 1:1		Pozn.		Navrhl								Název	
				Kreslil Jan Stránský								Typ	
				Přezkoušel								Čís. výkresu	
Č. seznamu				Technolog									
Č. sestavy				Normaliz.									
Starý výkr.				Schválil									
Nový výkr.				Datum 27.12.2009									
List													

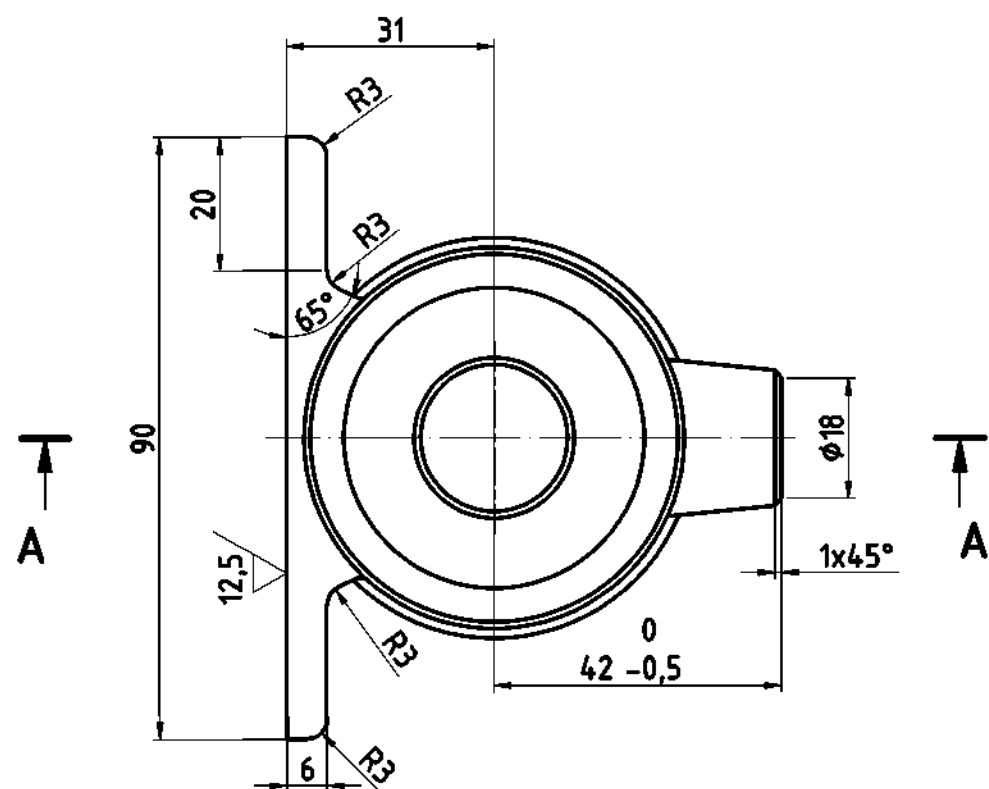
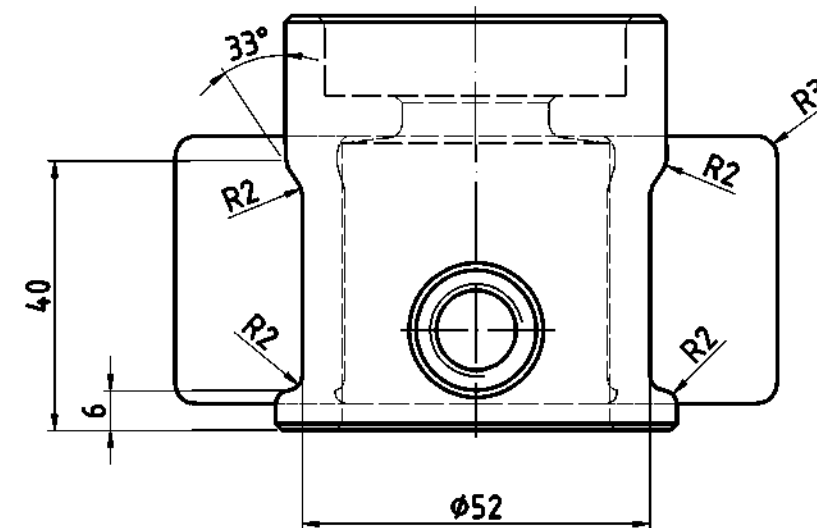
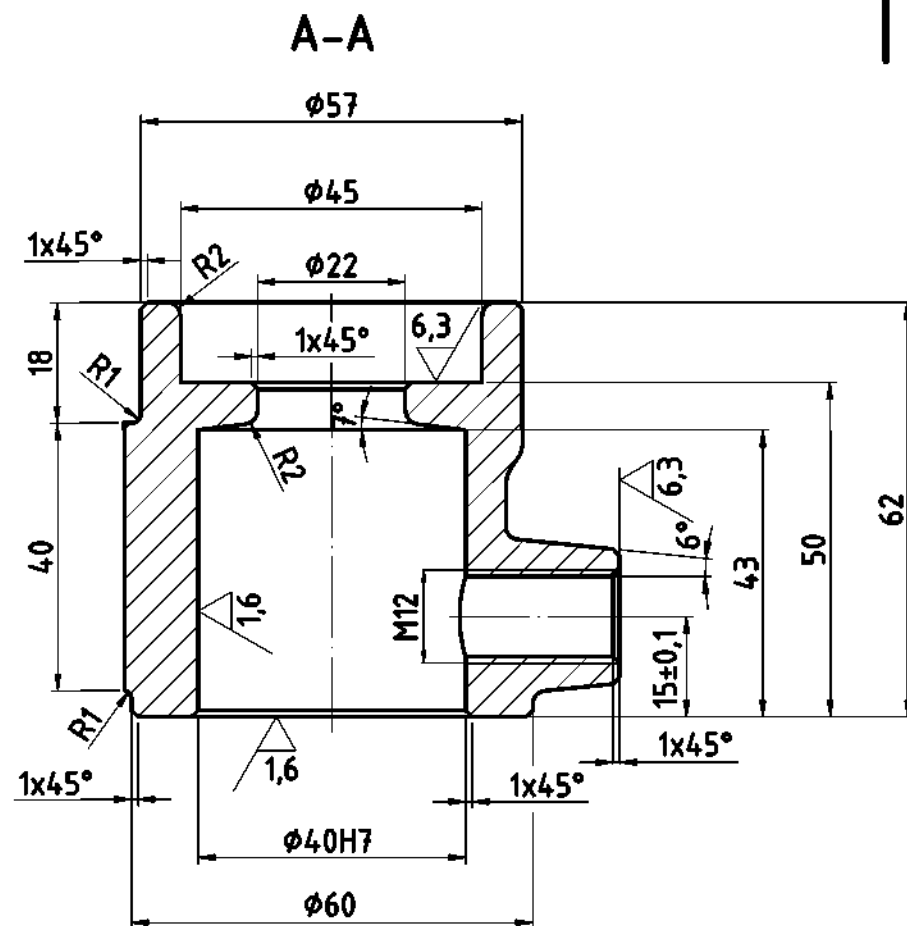
List



Rozm. - Polot.		c)		Mater.	SILIKON	Tř. odp.	PŘESNOST ISO2768-MK
		b)		Č. hm.	kg	Hr. hm.	TOLEROVÁNÍ ISO 8015
		a)					PROMÍTÁNÍ
Změna		Datum	Index	Podpisy			
Měřítko	Pozn.	Navrhl	Jan Stránský				
2:1		Kreslil					
Č. seznamu		Přezkoušel	Název PRACHOVKA 1				
Č. sestavy		Technolog					
Starý výkr.		Normaliz.	Typ KVM-DP-606-04				
Nový výkr.		Schválil					
		Datum	Čís. výkresu				
		27.12.2009	KVM-DP-606-04				
			List				



Rozm. - Polot.				Mater. SILIKON		Tř. odp.		PŘESNOST ISO2768-MK	
		c)		Č. hm.		kg		Tolerování ISO 8015	
		b)		Hr. hm.		kg		PROMÍTÁNÍ	
		a)							
Změna		Datum		Index		Podpisy		TU v Liberci	
Měřítko	Pozn.	Navrhl		Kreslil		Název		TU v Liberci	
2:1				Jan Stránský		PRACHOVKA 2			
Č. seznamu		Technolog				Typ			
Č. sestavy		Normaliz.				Čís. výkresu			
Starý výkr.		Schválil				KVM-DP-606-05			
Nový výkr.		Datum		27.12.2009				List	



nekótovaná zaoblení R3

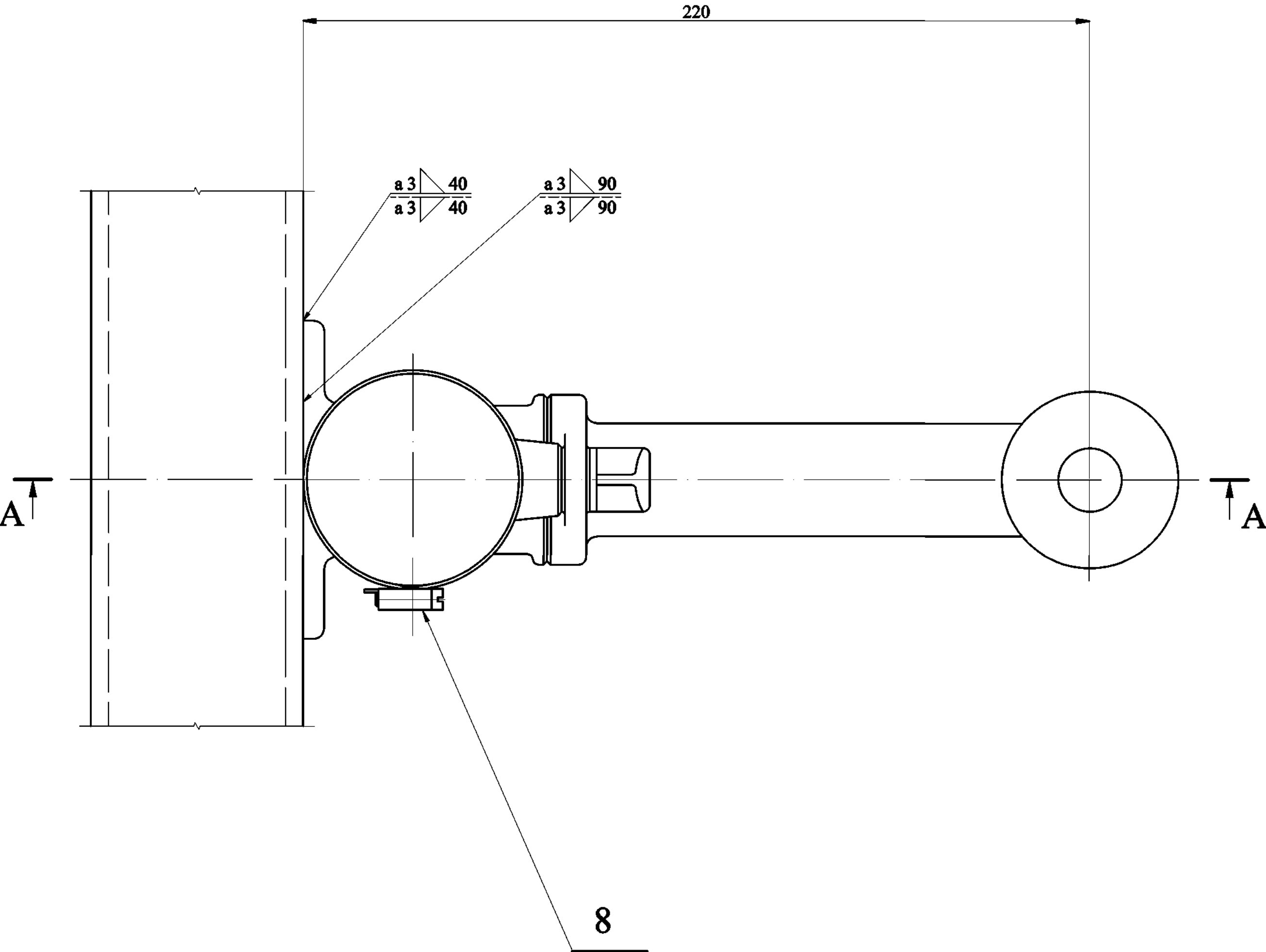
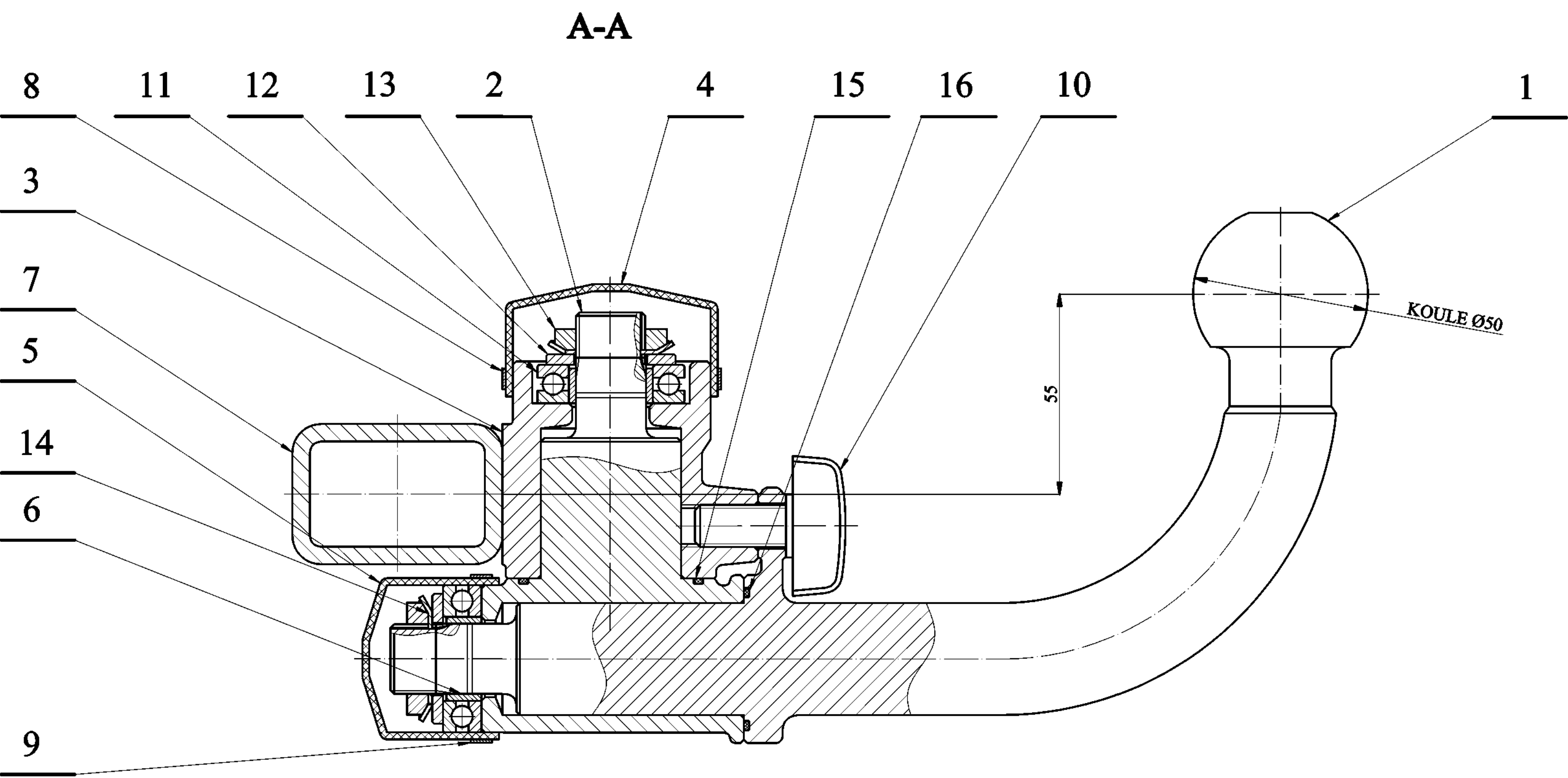
Rozm. - Polot.	ODLITEK							PŘESNOST	ISO2768-MK
		c)		Mater.	42 2633.1	Tř. odp.	001	TOLEROVÁNÍ	ISO 8015
		b)		Č. hm.	kg	Hr. hm.	kg	PROMÍTÁNÍ	
		a)							
Změna	Datum	Index	Podpis						
Měřítko	Pozn.	Navrhl							
1:1		Kreslil	Jan Stránský						
Č. seznamu		Přezkoušel							
Č. sestavy		Technolog							
Starý výkr.		Normaliz.							
Nový výkr.		Schválil							
		Datum	27.12.2009						

TU v Liberci

TĚLESO MECHANISMU

KVM-DP-606-03

List



ODK	OZNAČENÍ VÝKRES	POLOTOVAR MATERIÁL	Čís. ZÁSOBNÍKU POZNÁMKA	MN. JED.
1	KULOVÝ ČEP KVM - DP - 606 - 01			1 ks
2	OTOČNÝ NÁBOJ KVM - DP - 606 - 02			1 ks
3	TĚLESO MECHANISMU KVM - DP - 606 - 03			1 ks
4	PRACHOVKA 1 KVM - DP - 606 - 04			1 ks
5	PRACHOVKA 2 KVM - DP - 606 - 05			1 ks
6	VÝMEZOVACÍ TRUBKA	TR-Ø25x2-10 ČSN 425723.22 I1 353		2 ks
7	DEFORMAČNÍ NOSNÍK	TR ØBD 60x40x5-1000 ČSN 425720.00 I1 523		1 ks
8	STABOVACÍ SPONA Ø60	šima FLUX		1 ks
9	STABOVACÍ SPONA Ø50	šima FLUX		1 ks
10	ARETAČNÍ ŠROUB M12x25	SUNAP, s.r.o.		1 ks
11	LOŽISKO 51105	ČSN 02 4730		2 ks
12	PODLOŽKA B 21	ČSN 02 1702.10		2 ks
13	MATICE KM 4	ČSN 02 3630		2 ks
14	POHISTNÁ PODLOŽKA MB4	ČSN 02 3640		2 ks
15	KROUŽEK Ø48	ČSN 02 9281		1 ks
16	KROUŽEK Ø36	ČSN 02 9281		1 ks

Změna

Měřítka

1:1

Č. seznamu

Č. sestavy

Starý výkr.

Nový výkr.

Datum

Pozn.

Technolog

Normaliz.

Schválil

Datum

Index

Podpis

Navrhl

Kreslil

Přezkoušel

Typ

Čís. výkresu

20.12.2009

Jan Stránský

TU v Liberci

TAŽNÉ ZAŘÍZENÍ

KVM - DP - 606 - 00

1List