

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B0715A270013 – Strojní inženýrství
Studijní specializace: Konstruování strojů a technických zařízení

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Přeprava jízdních kol ve vlaku

Autor: Petr BLÁHA
Vedoucí práce: Doc. Ing. Petr HELLER, CSc.

Akademický rok 2022/2023

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta strojní
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Petr BLÁHA**
Osobní číslo: **S20B0096P**
Studijní program: **B0715A270013 Strojní inženýrství**
Specializace: **Konstruování strojů a technických zařízení**
Téma práce: **Přeprava jízdnicích kol ve vlaku**
Zadávající katedra: **Katedra konstruování strojů**

Zásady pro vypracování

Základní požadavky

Rešerše stávajících řešení prostorů pro přepravu jízdnicích kol v současných vozidlech a stanovení základních požadavků na komfortní a účelnou přepravu kol. Principiální návrh konstrukčního řešení stojanu/držáku jízdnicích kol, včetně technického a ekonomického zhodnocení.

Základní technické údaje:

Technické parametry jsou uvedeny v příloze zadání

Osnova práce

1. *Úvod,*
2. *Teoretický rozbor*
3. *Řešení úlohy*
4. *Zhodnocení práce, závěr*

Konzultant Ing. R. Sýkora, Škoda Transportation, a.s., Plzeň

Rozsah bakalářské práce: **30-40 stran**
Rozsah grafických prací: **podle potřeby**
Forma zpracování bakalářské práce: **elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DOSTÁL. J., HELLER., P.: Kolejová vozidla I. V Plzni: Západočeská univerzita, 2007. ISBN 978-80-7043-520-5.

Podkladové materiály, výkresy, prospekty, katalogy apod. poskytnuté zadavatelem úkolu

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. Ing. Petr Heller, CSc.**
Katedra konstruování strojů

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **26. května 2023**

L.S.

Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.
děkan

Prof. Ing. Václava Lašová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 30. listopadu 2022

Prohlášení o autorství

Akademický rok: 2022/2023
Jméno a příjmení studenta: Petr Bláha
Název bakalářské práce: Přeprava jízdních kol ve vlaku

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma „Přeprava jízdních kol ve vlaku“ vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
Podpis studenta

Poděkování

Děkuji Doc. Ing. Petru Hellerovi, CSc. z katedry konstruování strojů a technických zařízení Fakulty strojní ZČU v Plzni za odborné vedení mé bakalářské práce.

Petr Bláha

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bláha	Jméno Petr
STUDIJNÍ PROGRAM	B0715A270013 Strojní inženýrství	
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Heller, CSc.	Jméno Petr
PRACOVISŤE	ZČU - FST – KKS	
DRUH PRÁCE	BAKALÁŘSKÁ	
NÁZEV PRÁCE	Přeprava jízdních kol ve vlaku	

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KKS	ROK ODEVZD.	2023
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	93	TEXTOVÁ ČÁST	72	GRAFICKÁ ČÁST	21
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Bakalářská práce obsahuje řešší stávajících řešení prostorů pro přepravu jízdních kol v současných vlacích provozovaných v České republice i zahraničí a principiální návrh konstrukčního řešení stojanů/držáků jízdních kol, včetně technického a ekonomického zhodnocení.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	vlaky, jízdní kola, elektrokola, přeprava jízdních kol, rozměry jízdních kol, prostory pro jízdní kola, držáky, stojany, konstrukční návrh

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Bláha	Name Petr
STUDY PROGRAMME	B0715A270013 Mechanical Engineering	
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Heller, CSc.	Name Petr
INSTITUTION	ZČU - FST - KKS	
TYPE OF WORK	BACHELOR	
TITLE OF THE WORK	Transport of bicycles by train	

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KKS	SUBMITTED IN	2023
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	93	TEXT PART	72	GRAPHICAL PART	21
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	This bachelor thesis includes a research of existing solutions for bicycle transportation spaces in current trains operated in the Czech Republic and abroad and a principal design of the constructional solution of bicycle stands/holders, including technical and economic appreciation.
KEY WORDS	trains, bicycles, electric bicycles, transportation of bicycles, bicycles dimensions, bicycles spaces, holders, stands, constructional design

Obsah

Zadání bakalářské práce	1
Prohlášení o autorství	3
Poděkování	4
Přehled použitých zkratk a symbolů.....	9
Seznam obrázků	10
Seznam tabulek	12
1 Úvod	13
2 Rozměry a parametry jízdních kol	14
3 Uchycení jízdních kol, stojany, držáky	15
4 Značení železničních vozů	17
4.1 Značení dle přepravovaných zavazadel	19
4.1.1 Přeprava kola jako spoluzavazadlo	19
4.1.2 Přeprava kol v úschovně během přepravy.....	20
5 Přeprava jízdních kol v České republice	21
5.1 InterJet	21
5.1.1 Prostor pro jízdní kola	22
5.2 RegioPanter	25
5.2.1 Prostor pro jízdní kola	26
5.3 SC Pendolino	28
5.3.1 Prostor pro jízdní kola	29
5.4 Bdmpee 233.....	30
5.4.1 Prostor pro jízdní kola	30
5.5 Bbdgmee 236.....	31
5.5.1 Prostor pro jízdní kola	32
5.6 RegioNova	34
5.6.1 Prostor pro jízdní kola	34
5.7 Regioshark	36
5.7.1 Prostor pro jízdní kola	36
5.8 Bd 264.....	38
5.8.1 Prostor pro jízdní kola	38
5.9 Bdmpz 227.....	40
5.9.1 Prostor pro jízdní kola	40
5.10 Arriva 945	42
5.10.1 Prostor pro jízdní kola	42

5.11	Řídicí vůz ABfbdtm 795	44
5.11.1	Prostor pro jízdní kola	44
5.12	Motorový vůz 810 418 – 4	46
5.12.1	Prostor pro jízdní kola	46
5.13	Motorový vůz 842 023 – 4	48
5.13.1	Prostor pro jízdní kola	48
6	Přeprava jízdních kol v zahraničí	50
6.1	Stadler Flirt H2	50
6.1.1	Prostor pro jízdní kola	51
6.2	Siemens Mireo Plus H	52
6.2.1	Prostor pro jízdní kola	53
6.3	Bdmpz – Slovensko	54
6.3.1	Prostor pro jízdní kola	54
6.4	Bdmpeer – Slovensko	56
6.4.1	Prostor pro jízdní kola	56
6.5	Panter 660 – Slovensko	58
6.5.1	Prostor pro jízdní kola	59
6.6	RegioMover 861 – Slovensko	60
6.6.1	Prostor pro jízdní kola	60
6.7	Hitachi Caravaggio „Rock“ ETR 521 – Itálie	62
6.7.1	Prostor pro jízdní kola	63
7	Konstrukční návrh držáku	64
7.1	Posuvný držák	64
7.2	Rámový držák	66
7.3	Jednoduchý držák	67
7.4	Posuvný držák pro elektrokola	68
7.5	Shrnutí návrhu držáku	70
8	Závěr	71
	PŘÍLOHA č. 1 – Posuvný držák	I
	PŘÍLOHA č. 2 – Rámový držák	II
	PŘÍLOHA č. 3 – Jednoduchý držák	III
	PŘÍLOHA č. 4 – Vodicí plech	IV

Přehled použitých zkratek a symbolů

ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
ISO	Mezinárodní norma
EU	Evropská unie
FST	Fakulta strojní
IS/STAG	Informační systém STAG
KKS	Katedra konstruování strojů
ZČU	Západočeská univerzita v Plzni
UIC	Mezinárodní železniční unie
TSI	Technické specifikace pro interoperabilitu
ETRTO	Evropská technická organizace pro pneumatiky a ráfky
ČD	České dráhy

Seznam obrázků

Obr. 1: Rozměry jízdních kol.....	14
Obr. 2: Svislé a vodorovné umístění	15
Obr. 3: Nástěnný držák [2].....	16
Obr. 4: Držák kola na stěnu [3]	16
Obr. 5: Vůz soupravy InterJet	21
Obr. 6: Jízdní trasy InterJetu [5].....	22
Obr. 7: Prostor pro kola s držáky	22
Obr. 8: Prostor pro kola s popruhy	23
Obr. 9: Držák jízdních kol.....	24
Obr. 10: Dolní opěrka.....	24
Obr. 11: Popruh	24
Obr. 12: Jednotka RegioPanter.....	25
Obr. 13: Vstupní prostor vozu.....	26
Obr. 14: Držák jízdních kol.....	27
Obr. 15: Prostor pro držení kola za jízdy	27
Obr. 16: Jednotka Pendolino [5]	28
Obr. 17: Trasy Pendolina [5].....	28
Obr. 18: Závěsný hák	29
Obr. 19: Závěsný mechanismus	29
Obr. 20: Osobní vůz Bdmpee 233 [5]	30
Obr. 21: Horní část držáku	31
Obr. 22: Dolní část držáku	31
Obr. 23: Osobní vůz Bbdgmee 236 [5]	32
Obr. 24: Horní část první varianty držáku.....	33
Obr. 25: Spodní část první varianty držáku.....	33
Obr. 26: Druhá varianta držáku.....	33
Obr. 27: Dvouvozová jednotka RegioNova	34
Obr. 28: Horní závěsný hák.....	35
Obr. 29: Dolní vodící část držáku	35
Obr. 30: Dvouvozová jednotka RegioShark.....	36
Obr. 31: Prostor pro jízdní kola.....	37
Obr. 32: Horní část držáku	37
Obr. 33: Dolní část držáku	37
Obr. 34: Osobní vůz Bd 264 [6].....	38

Obr. 35: Rámová konstrukce.....	39
Obr. 36: Držák.....	39
Obr. 37: Osobní vůz Bdmpz 227 [6].....	40
Obr. 38: Horní část držáku.....	41
Obr. 39: Dolní část držáku.....	41
Obr. 40: Arriva 845–945 [8].....	42
Obr. 41: Horní část držáku.....	43
Obr. 42: Dolní část držáku.....	43
Obr. 43: Řídicí vůz ABfbdtn 795.....	44
Obr. 44: Rámový držák.....	45
Obr. 45: Horní závěsné dráty.....	45
Obr. 46: Dolní vodící dráty.....	45
Obr. 47: Motorový vůz řady 810.....	46
Obr. 48: Rám držáku.....	47
Obr. 49: Horní závěsná část.....	47
Obr. 50: Dolní opěrná část.....	47
Obr. 51: Motorový vůz řady 842.....	48
Obr. 52: Zavazadlová police s držáky.....	49
Obr. 53: Jednotlivý držák.....	49
Obr. 54: Stadler Flirt H2 [10].....	50
Obr. 55: Horní závěsná část držáku.....	51
Obr. 56: Dolní vodící část držáku.....	51
Obr. 57: Siemens Mireo Plus H [7].....	52
Obr. 58: Prostor pro jízdní kola č.1.....	53
Obr. 59: Prostor pro jízdní kola č.2.....	53
Obr. 60: Osobní vůz Bdmpz [9].....	54
Obr. 61: Horní část držáku.....	55
Obr. 62: Dolní vodící část držáku.....	55
Obr. 63: Osobní vůz Bdmpeer [6].....	56
Obr. 64: Horní část držáku.....	57
Obr. 65: Spodní vodící část držáku.....	57
Obr. 66: Panter 660 [6].....	58
Obr. 67: Prostor pro jízdní kolo.....	59
Obr. 68: Závěsný hák.....	59
Obr. 69: RegioMover 861 [6].....	60

Obr. 70: Prostor pro jízdní kola [6]	61
Obr. 71: Držák pro jízdní kola.....	61
Obr. 72: Hitachi Caravaggio [11].....	62
Obr. 73: Vodorovná varianta držáku.....	63
Obr. 74: Posuvný držák.....	64
Obr. 75: Detailní pohled.....	65
Obr. 76: Rámový držák	66
Obr. 77: Jednoduchý držák.....	67
Obr. 78: Posuvný držák pro elektrokola.....	68
Obr. 79: Závěsný hák	69
Obr. 80: Kladka	69
Obr. 81: Vodicí plech.....	70

Seznam tabulek

Tab. 1: Písemné značení – velká písmena [1]	17
Tab. 2: Písemné značení – malá písmena [1]	18
Tab. 3: Legenda k jízdním řádům (přeprava kol) [4]	19

1 Úvod

K výběru tématu bakalářské práce „Přeprava jízdních kol ve vlaku“ mě vedla skutečnost, že se jedná o běžnou záležitost každodenního života. Každý člověk, i ten, který se o cyklistiku nebo železniční dopravu podrobněji nezajímá, si dovede pod tímto tématem představit, o co se jedná. Lidé se mohou tímto způsobem dopravovat do zaměstnání, děti a studenti do škol a nebo jen ve volném čase cestovat.

Jízdní kola byla velmi využívaným dopravním prostředkem již v dřívějších dobách, ovšem pouze samostatně. Současným trendem je přilákat turisty tím způsobem, aby využívali více dopravních prostředků současně. S tím souvisí například možnost přepravovat jízdní kola ve vlacích. Je možné jet na kole na vlakové nádraží, následně pokračovat vlakem na určené místo a dále se pohybovat opět na jízdním kole. Tato varianta umožňuje pohodlně cestovat a využívat tak variability dopravy. Národní dopravce České dráhy v souvislosti s tímto problémem poskytuje po celé České republice 70 půjčoven jízdních kol. Z toho 23 půjčoven umožňuje zapůjčení elektrokol a 20 půjčoven i koloběžek.

Cyklistika, popřípadě cykloturistika, se stává v dnešní době stále více rozšířeným druhem dopravy. V případě cykloturistiky můžeme hovořit už spíše o sportu. Aktuální statistiky říkají, že například pouze u nás, v České republice, se vyrobí ročně přes 350 tisíc jízdních kol. Tyto počty se ale každým rokem zvyšují o desítky procent společně s rostoucím zájmem o cyklistiku. Zároveň s rostoucí produkcí jízdních kol se začaly objevovat další problémy, jako je například přeprava jízdních kol ve vlacích. Právě tímto problémem jsem se v této práci podrobněji zabýval.

Jelikož jsou na kola kladeny stále vyšší požadavky a nároky, postupem času vznikalo mnoho jejich druhů a typů. Rozdílným faktorem je nejen design, ale i parametry a rozměry, nebo využití kola. Současným trendem a nejpoužívanějším druhem kol jsou kola horská. Následkem toho se zvýšily nároky na přepravu a tím pádem i na samotné stojany/držáky kol.

Práce je rozdělena a následně řešena v jednotlivých částech. Cílem této bakalářské práce bylo provést rešerši stávajících řešení přepravy jízdních kol v současných železničních vozidlech. V úvodní části se práce zabývá základními poznatky o cyklistice a o jízdních kolech jako takových. S tím také souvisí průzkum rozdílných rozměrů a typů jízdních kol, které se běžně používají. V další části jsem se věnoval samotné problematice držáků, stojanů a dalších druhů umístění jízdních kol ve vlacích. Za zmínku také stály informace o značení vlaků, protože ne každý vlak umožňuje přepravu jízdních kol. Následně jsem přešel k samotným vlakům v České republice i v zahraničí, kde byl velmi důležitý průzkum jednotlivých typů vlaků a jejich rozdílné řešení problému. V této části byl podstatný osobní průzkum a seznámení se s problematikou v praxi.

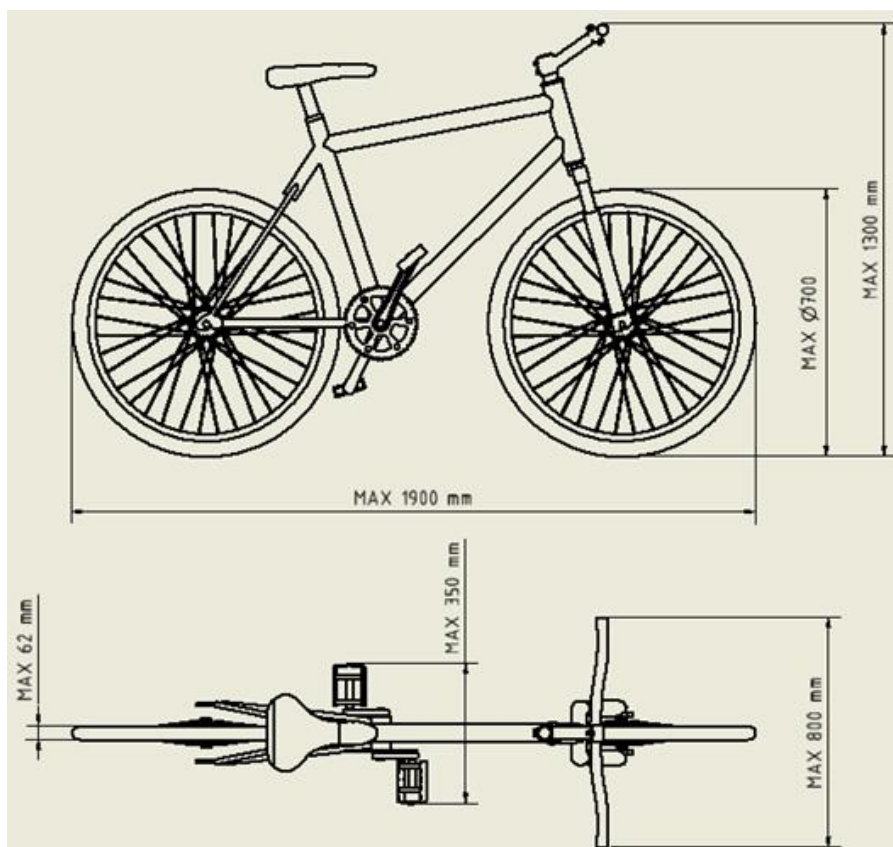
Závěr práce tvoří návrh konstrukčních řešení stojanů/držáků. Na základě všech potřebných zjištěných informací bylo možné navrhnout držák/stojan pro jízdní kola a provést tak jeho technické a ekonomické zhodnocení, což bylo cílem bakalářské práce.

2 Rozměry a parametry jízdních kol

Rozměry jízdních kol jsou velmi důležité vzhledem k variabilitě držáku, který musí být uzpůsoben pro všechny typy jízdních kol viz obr. 1. Hlavní částí je rám, který je vyroben spojením jednotlivých trubek nejčastěji technologií svařování. Rámy kol se vyrábějí především z materiálů jako je např. hliník, ocel, karbon, titan a další.

Nejdůležitějšími parametry jsou průměr a šířka předního a zadního kola. Jednotlivá kola jsou tvořena ráfkem, středovým nábojem, výpletem, duší a pláštěm. Velikost použitých kol závisí na velikosti rámu. Používají se tři typy určování rozměrů pláště kol. Značení dle mezinárodní normy ETRTO (Evropská technická organizace pro pneumatiky a ráfky), které vychází z šířky pneumatiky vyjádřené v mm a vnitřního průměru ráfku vyjádřeného v mm. Jedná se o normu ISO 5775, která umožňuje určité sjednocení mezi normami. Druhým typem značení je francouzský rozměr v milimetrech. Francouzská norma vychází ze tří kritérií, kterými jsou vnější průměr pneumatiky vyjádřený v mm, šířka nahuštěné pneumatiky vyjádřená v mm a vnitřní průměr ráfku vyjádřený písmenem (A, B, C nebo D). Třetím typem značení je anglický rozměr v palcích. Tato anglická norma vychází ze dvou kritérií. Těmi jsou vnější průměr pneumatiky vyjádřený v palcích a šířka pneumatiky vyjádřená v palcích. Evropská norma ETRTO v tabulkách uvádí rozměry pláště od nejmenších šířek 16 mm až po největší šířky 62 mm.

Velmi podstatným parametrem s ohledem na využití prostory jsou říditka, konkrétně jejich šířka. Dle normy ČSN EN ISO 4210–2 musí být šířka řídek maximálně do 1000 mm. Při běžném použití se říditka vyrábějí do rozměru 800 mm. Širší říditka se používají především u horských trialových kol. Celková délka kola se většinou pohybuje do 1900 mm, záleží ovšem na konkrétní velikosti rámu. Šířka v místě pedálů je zpravidla do 350 mm.



Obr. 1: Rozměry jízdních kol

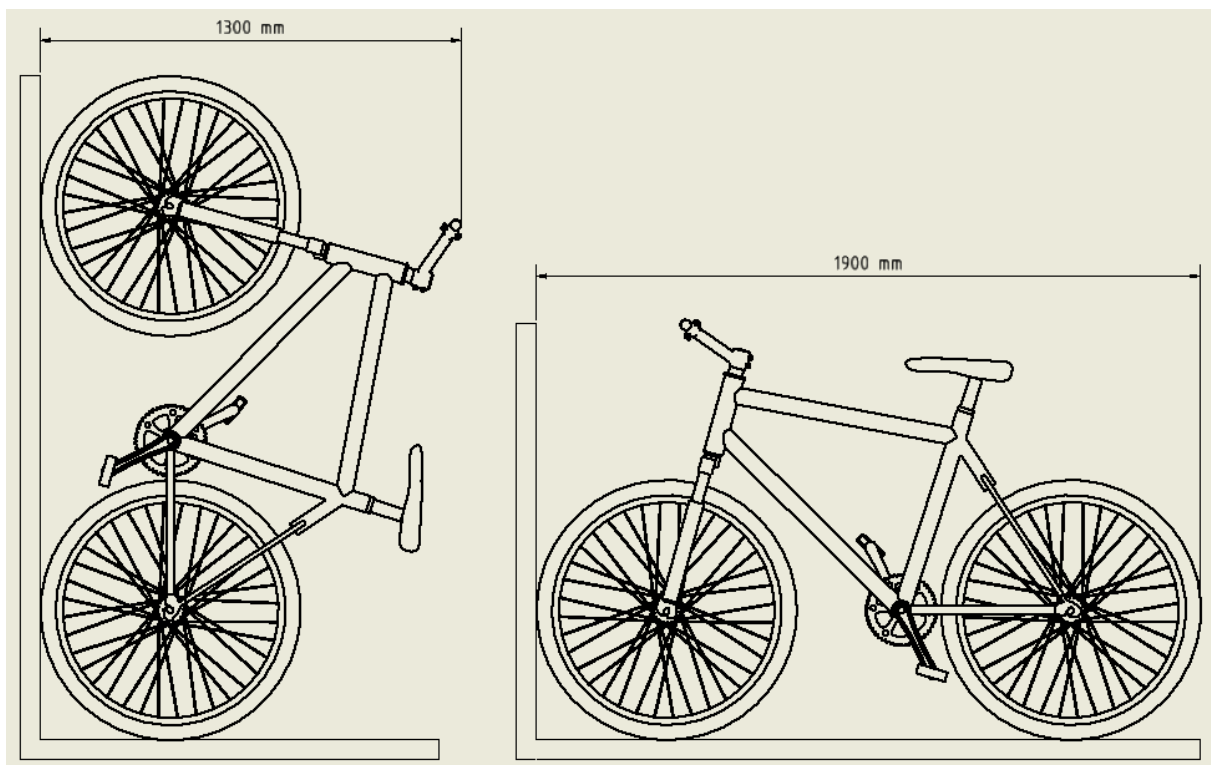
3 Uchycení jízdních kol, stojany, držáky

Jízdní kola musí být při přepravě bezpečně uchycena pomocí držáku nebo stojanu, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození. Zároveň je tím vyřešen problém skladování, jelikož systematické uspořádání umožňuje co nejefektivněji využít prostor určený pro jízdní kola. Typy držáků, stojanů a dalších jiných druhů uchycení závisí především na řešení a uspořádání prostoru pro jízdní kola a na celkové koncepci železničního vozu. Držáky by měly být uzpůsobeny pro všechny velikosti a druhy jízdních kol, ať se jedná o silniční, horská, dětská či elektrická kola. V případě elektrických jízdních kol je výhodou nabíjení baterií ve vlaku. Tudíž je žádoucí, aby se v blízkosti držáků vyskytovala zásuvka na dobíjení. Velmi důležitým faktorem je rovněž bezpečnost přepravy. Proto držáky mohou umožňovat uzamčení jízdních kol, což zamezí možnosti odcizení.

Jízdní kola je možné umístit do několika poloh. Zpravidla se jedná o vodorovná nebo svislá uchycení, která se využívají právě při přepravě ve vlacích. Každé řešení má své výhody a nevýhody, mezi které patří především prostorové využití viz obr. 2.

Při svislém zavěšení bývá nejčastěji horní část držáku tvořena hákem, který se prostrčí přes výplet kola a následně kolo visí na ráfku, což zabraňuje pohybu kola ve svislém směru. Už na první pohled je zřejmé, že svislé umístění bude výhodné z hlediska využitého prostoru. Prostor je zcela vyplněn od podlahy až ke stropu vagonu, a tudíž je usnadněno procházení uličkou kolem jízdních kol.

V případě vodorovného umístění kolo zůstává na podlaze a není potřeba jej zvedat. Kolo se umístí do tvarovaného profilu držáku, což zabrání nežádoucímu naklápění kola do stran. Ovšem jedná se o variantu, která je z hlediska prostoru méně výhodná.



Obr. 2: Svislé a vodorovné umístění

Méně časté je poté uchycení zavěšením na stěnu, které se využívá spíše v prodejnách s cyklistickým vybavením nebo domácích garážích. Jedná se o nástěnné držáky, které jsou tvořeny převážně dvěma podpěrami. Na tyto podpěry se následně zavěsí celý rám viz obr. 3, 4.



Obr. 3: Nástěnný držák [2]



Obr. 4: Držák kola na stěnu [3]

4 Značení železničních vozů

Každý železniční vůz má své typické označení. Tato označení se skládají z dvanáctimístného číselného označení, které je určeno vyhláškou Mezinárodní železniční unie (UIC) nebo případně evropskou směrnicí TSI – provoz a řízení dopravy, a písemného označení řady vozu. Význam velkých písmen je uveden v tabulce 1.

Tab. 1: Písemné značení – velká písmena [1]

Označení	Význam
Salon	salónní vůz
WR	restaurační vůz
A	vůz 1. třídy
B	vůz 2. třídy
AB	vůz 1. a 2. třídy
AS	vůz s barem a tanečními prostory
D	služební vůz
R	vůz s restauračním, bufetovým nebo barovým zařízením
Post	poštovní vůz
WR	jídelní vůz
WL	lůžkový vůz
DD	otevřený patrový vůz pro přepravu automobilů
MD	krytý jednopodlažní vůz pro přepravu automobilů
MDD	krytý patrový vůz pro přepravu automobilů

Význam malých písmen je uveden v tabulce 2.








Tab. 2: Písemné značení – malá písmena [1]

Označení	Význam platící od 1. 1. 2001
a	dvounápravový vůz
b	vůz pro tělesně postižené
c	oddíly s místy k sezení, které lze upravit k ležení
d	vůz s prostorem pro jízdní kola
ee	zásobování elektrickou energií z průběžného vedení (CZE)
f	vůz se zařízením k dálkovému ovládnání hnacího vozidla
g	vůz s oddílem pro zaměstnance obsluhy vlaku
h	vůz pro tělesně postižené
j	nerozpojitelná jednotka
k	individuální vytápění kamny
m	vůz delší než 24,5 m
n	vůz pro motorovou trakci bez průběžného elektrického kabelu
o	dvoupodlažní vůz
p	vůz s uličkou uprostřed
r	zvláštní výbava
s	vůz s postranní uličkou (ve služebním voze nebo v osobním voze se služebním oddílem)
t	vůz s uličkou uprostřed
u	úzkorozchodný vůz
v	vůz s prostorem pro jízdní kola
x	vůz lehké stavby pro motorové vlaky
z	zásobování elektrickou energií z průběžného vedení (CZE)

4.1 Značení dle přepravovaných zavazadel

Mezi velmi důležité značení patří také to, které určuje, zda je železniční vůz nebo souprava uzpůsobena pro přepravu jízdních kol nebo dalších nadrozměrných zavazadel viz tab. 3. Případně, zda je nutná rezervace či nikoliv.

Tab. 3: Legenda k jízdním řádům (přeprava kol) [4]

Symbol	Vysvětlivka
	přeprava spoluzavazadel
	přeprava spoluzavazadel s možnou rezervací
	přeprava spoluzavazadel s povinnou rezervací
	přeprava jízdních kol jako spoluzavazadel je vyloučena
	úschova během přepravy
	úschova během přepravy s možnou rezervací
	úschova během přepravy s povinnou rezervací

4.1.1 Přeprava kola jako spoluzavazadlo

„Přeprava jízdních kol jako spoluzavazadlo je povolena ve vlacích, označených v jízdním řádu symbolem „kolo“, ve kterých jsou řazeny vozy se speciálními místy pro přepravu kol. Takové vozy jsou označeny stejným symbolem. Dále je tato přeprava povolena i v osobních vlacích, spěšných vlacích, rychlících, rychlících vyšší kvality a expresech, pokud v nich není deklarována služba přepravy spoluzavazadel nebo úschovy během přepravy – a to na prvním a posledním představku soupravy v prostoru nástupních dveří, kde mohou být umístěna vždy nejvýše dvě jízdní kola, není-li to z technologických důvodů nebo z důvodu bezpečnosti vyloučeno. Ve všech případech je však přeprava kol jako spoluzavazadlo možná pouze do vyčerpání kapacity míst ve vlaku, a konečné rozhodnutí o tom, zda lze nebo nelze další kolo přijmout k přepravě (a na jakém místě), přísluší pouze průvodčímu daného vlaku. V žádném případě pak nelze přepravovat jízdní kola ve vlacích označených v jízdním řádu symbolem škrtnuté kolo.

V rámci přepravy spoluzavazadel lze přepravovat i dětské vozíky za jízdní kolo, které musí být během přepravy od jízdního kola odděleny, v rámci přepravy se na ně pohlíží jako na dětské kočárky a jsou přepravovány zdarma.

Jako spoluzavazadlo nelze přepravit tandemové a vícemístné kolo.“ [5]

4.1.2 Přeprava kol v úschovně během přepravy

„Služba úschova během přepravy je poskytována ve vlacích ČD, které jsou v jízdním řádu označeny symbolem kufru (případně kufru v kroužku nebo kufru v rámečku). Symbolem kufru je označen také služební vůz nebo oddíl, kde lze kolo nebo jiné zavazadlo takto uschovat.

Při využití služby úschova během přepravy své jízdní kolo předáte přímo zaměstnanci ČD do označeného vozu ve vlaku. Při výstupu z vlaku si své kolo opět vyzvednete u zaměstnance ČD přímo u vlaku. Při přestupu na jiný vlak si překládku zavazadla do dalšího vlaku musí zajistit cestující sám. Hlavní výhodou služby úschova během přepravy je, že si své kolo po dobu jízdy nemusíte hlídat (je pod dohledem průvodčího) a nemusíte si také hledat místo k sezení poblíž svého kola.

Před uložení jízdního kola do úschovy během přepravy je třeba vždy odejmout všechny snadno odnímatelné součásti.“ [5]

5 Přeprava jízdních kol v České republice

5.1 InterJet

Soupravy typu InterJet jsou provozovány národním dopravcem České dráhy a jsou tvořeny pěti vozy. Tudiž celková délka jednotky činí přibližně 132 metrů. InterJety jsou nejčastěji taženy německými lokomotivami Siemens Vectron, které disponují výkonem 6400 kW. Soupravy InterJet i lokomotivy Siemens Vectron mohou jezdit rychlostí maximálně 200 km/h. Na výrobě vozů InterJet se v letech 2020–2021 společně podíleli firmy Siemens a Škoda Transportation.

Jednotlivé vozy jsou spojeny podobně jako vysokorychlostní vlaky, což umožňuje cestujícím průchod celou soupravou. Jednotky InterJet jsou na obou koncích zakončeny standardním rozhraním UIC pro osobní vozy a s běžným tažným a narážecím ústrojím, což umožňuje spojení s lokomotivou. InterJet konstrukčně vychází z platformy jednotek Railjet, které jezdí na lince Berlín – Praha – Brno – Vídeň – Graz.

Velkoprostorové vozy 1. a 2. třídy umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků a jsou uzpůsobeny i pro přepravu imobilních osob na invalidním vozíku. Zároveň v nich nalezneme infopoint a zázemí pro vlakový doprovod, bezbariérové WC a zdvihací plošinu s elektrickým pohonem pro nástup osob na invalidním vozíku. Soupravy InterJet jsou jako první vlaky ve střední Evropě vybaveny speciálními okny pro zajištění silného mobilního signálu uvnitř vlaku. Cestujícím je také k dispozici wifi připojení k internetu zdarma. Občerstvení zajišťuje ČD Minibar. Celkově je souprava uzpůsobena pro 333 sedících osob, 3 osoby na invalidním vozíku a 8 jízdních kol. Cestující s elektrokyly nebo elektrickým invalidním vozíkem zároveň mohou využít speciální zásuvky pro jejich nabíjení.



Obr. 5: Vůz soupravy InterJet

Cestující s nadrozměrnými zavazadly mají k dispozici prostorné odkládací zavazadlové police. Pro cestující s malými dětmi je k dispozici dětské kino a stolní hry umístěné na stolicích. Nabíjení drobné elektroniky je možné standardní zásuvkou 230 V nebo přes USB přípojku, cestující v 1. třídě navíc mají možnost bezdrátového nabíjení. V soupravách je kladen velký důraz na ekologii, a proto je InterJet vybaven odpadkovými koši na třídění odpadu.

Jednotky InterJet nabízejí rychlé a komfortní cestování mezi Prahou a západními Čechami na lince Ex6 (Praha – Plzeň – Cheb) a na lince R15 (Praha – Ústí nad Labem – Cheb) viz obr. 6.



Obr. 6: Jízdní trasy InterJetu [5]

5.1.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro jízdní kola se nachází v posledním vozu soupravy a skládá se ze dvou velmi odlišných částí. Na jedné straně vagónu je prostor pro pět jízdních kol se sedadly a s držáky pro svislé uchycení kol viz obr. 7. A na straně druhé je volný prostor pro vodorovné umístění tří kol s uchycením pomocí popruhů viz obr. 8.



Obr. 7: Prostor pro kola s držáky



Obr. 8: Prostor pro kola s popruhy

Uchycení kol prvním způsobem pomocí držáků zajišťuje dlouhý rám, který je tvořen dvěma podélnými ocelovými trubkami. Tyto trubky jsou na obou koncích uchyceny pevně do rámu vagónu. Samotná horní část držáku je poté tvořena dvěma tenčími ohýbanými trubkovými profily, které jsou k hlavním podélným trubkám přivařeny. Jeden z těchto profilů má vždy ještě přivařený krátký profil stejného průměru, který slouží jako hák k zavěšení viz obr. 9. Na tomto háku je nasazena pryžová objímka, která zamezuje styku kovového držáku s ráfkem kola. Tím je zajištěno bezpečné uchycení, aby nedošlo k poškození zavěšeného jízdního kola. V dolní části mezi sedačkami se vždy nachází opěrka z plechu viz obr. 10, do které zapadne plášť zadního ráfku kola. Tento plech je tvarován tak, aby se zamezilo pohybu kola do stran.

Tento typ držáků neumožňuje uzamčení jízdního kola, proto ke každému držáku patří i sedadlo, tudíž cestující může sedět u svého kola a zároveň jej mít po celou dobu cesty na očích. U držáků se nachází zásuvky na 230 V, což zpříjemňuje přepravu především cestujícím s elektrokoly, kteří tak mohou svá kola dobíjet během přepravy.

Princip tohoto držáku je ve vlacích jedním z nejpoužívanějších. Jedná se o cenově přijatelné řešení se zároveň velmi praktickým způsobem používání. Jeho nevýhodou ale může být, že je nutno kolo vyzvednout do výšky a zavěsit na hák, což je fyzicky náročné. Proto by s uchycením mohli mít problém starší nebo fyzicky méně zdatní cestující.



Obr. 9: Držák jízdních kol



Obr. 10: Dolní opěrka

Druhou variantou uložení kol je jejich opření ve vodorovné poloze. Podélně u stěny se nachází ocelová trubka, která je pevně spojena s rámem vagónu. Na této trubce jsou navlečeny pryžové popruhy viz obr. 11. Popruh se provleče rámem kola a utažením se tak zajistí poloha kola dle potřeby. Opět se i zde na stěně vagónu nachází zásuvky pro dobíjení elektrokol. Tento typ umístění jízdních kol je výhodný především z hlediska fyzické námahy při fixaci, protože není potřeba kolo zvedat do výšky. To mohou uvítat například cestující s elektroky, která jsou typická vyšší hmotností.



Obr. 11: Popruh

5.2 RegioPanter

RegioPanter je regionální vlak národního dopravce České dráhy. Elektrické jednotky RegioPanter disponují výkonem 1360 kW a jejich maximální rychlost je 160 km/h. Může se jednat o osobní nebo spěšný vlak. Osobní vlak zastavuje ve všech stanicích a zastávkách. Spěšný vlak zastavuje pouze ve významnějších stanicích a zastávkách. Zpravidla se jedná pouze o 2. třídu ve velkoprostorovém uspořádání a není možné v nich rezervovat místo k sezení. V některých je nabízena i 1. třída. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. Jedná se o nízkopodlažní jednotku s rampou, tudíž je umožněna přeprava osob na invalidním vozíku. Zároveň je tímto usnadněn i nástup do vlaku s jízdním kolem, které není potřeba složitě zvedat.

Jednotka RegioPanter se vyskytuje ve dvouvozové nebo třívozové variantě. V případě dvouvozové soupravy nabízí RegioPanter 147 míst k sezení, 2 místa pro osoby na invalidním vozíku a 6 míst pro jízdní kola. U třívozové soupravy se poté jedná o 241 míst k sezení, 2 místa pro osoby na invalidním vozíku a 10 míst pro jízdní kola.



Obr. 12: Jednotka RegioPanter

5.2.1 Prostor pro jízdní kola

Místo pro jízdní kola se nachází v těsné blízkosti vstupních dveří. Konkrétně se jedná přímo o vstupní prostor do vlaku viz obr. 13. Jedním způsobem je možno zavěsit kolo na držák vedle dveří viz obr. 14. Druhou možností je kolo držet u sebe v ruce během jízdy nebo si jej opřít o sklopná sedadla viz obr. 15.



Obr. 13: Vstupní prostor vozu

V případě držáku umístěného vedle dveří se jedná o ocelový hák trubkového profilu, který je upevněn ve výšce horního rámu vstupních dveří. Háček je ohnutý tak, aby bylo možné na něj zavěsit kolo. Z toho je zřejmé, že se jedná o přepravu jízdních kol ve svislé poloze. Zároveň je přímo ve stěně vagónu zhotovena drážka od horního háčku až k podlaze. Ta slouží k tomu, aby do ní zapadl ráfek s pláštěm jízdního kola. Horní háček je otočný, tudíž v jedné poloze se za něj zavěsí kolo a následně se kolem i háčkem pootočí do koncové polohy tak, aby přední i zadní kolo zapadlo do drážky. Výhodou je umístění vždy jednoho sedadla v těsné blízkosti držáku. Tudíž cestující může po celou dobu jízdy sedět vedle svého jízdního kola a mít jej tak na očích.



Obr. 14: Držák jízdních kol



Obr. 15: Prostor pro držení kola za jízdy

5.3 SC Pendolino

Elektrické jednotky SuperCity (SC) Pendolino zajišťují nejrychlejší pravidelné spojení na trase Ostrava – Olomouc – Pardubice – Praha. Dále jednou denně spojují Prahu se slovenskými Košicemi a dvakrát denně Ostravsko a Prahu se západem Čech viz obr. 17. Zároveň tyto jednotky zastavují pouze v nejdůležitějších stanicích. Jednotky Pendolino disponují výkonem 4000 kW a jejich maximální rychlost je 230 km/h. Výroba jednotek Pendolino probíhala v letech 2003–2005 francouzskou firmou Alstom Ferroviaria. Pendolino nabízí velmi pohodlné cestování v 1. a 2. třídě s povinnou rezervací místa. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. V případě přepravy jízdního kola či dětského kočárku je potřeba mít místenku i pro kolo nebo kočárek, z důvodu omezených rozměrů těchto přepravních prostor. O občerstvení se stará bistro vůz nebo roznášková služba. Po celou dobu jízdy je k dispozici vlakový zábavní a informační portál, kde je možné si objednat občerstvení s donáškou přímo k sedadlu, přečíst knihu, poslechnout hudbu, zahrát hry nebo třeba sledovat film. Pro cestující s malými dětmi je v tomto vlaku k dispozici dětské kino a hra Elfikova cesta.

Kompletně ucelené jednotky SC Pendolino se skládají ze 7 vozů. Jedná se o vozy Bmpz 681, Ampz 081 (1.třída), BRmpz 683 (bistro – vůz), Bmpz 084 (určen pro přepravu kol, kočárků a dětí do 10 let), Bmpz 684, Bmpz 082 a Bmpz 682. Celá jednotka následně nabízí 331 míst k sezení, z nichž 52 je zařazeno do 1. třídy, 1 místo pro osoby na invalidním vozíku, 3 místa pro dětské kočárky a 3 místa pro přepravu jízdních kol.



Obr. 16: Jednotka Pendolino [5]



Obr. 17: Trasy Pendolina [5]

5.3.1 Prostor pro jízdní kola

Převravní prostor pro jízdní kola se nachází ve voze č. 4 označeném Bmpz 084. Vlaky SC Pendolino nejsou nízkopodlažní, tudíž je potřeba jízdní kola vynést po schodech. Prostor je umístěn po pravé straně od vstupních dveří do vozu. Během přepravy se kola nachází ve svislé poloze. Jedná se o rozměrově poměrně malý výklenek, v němž jsou tři držáky pro jízdní kola.

Držák je tvořen kovovým závěsným hákem, který je v horní části u stropu přivařen k rámu konstrukce viz obr. 18. Tento hák je potažen pryžovou objímkou, která slouží jako ochrana ráfku jízdního kola před mechanickým poškozením při přepravě.

Druhou částí držáku je mechanismus, který je pevně přišroubován na boční stěnu vagónu viz obr. 19. Mechanismus má svislou drážku, v níž je opřen ráfek a plášť předního i zadního kola. Další důležitou částí mechanismu je otočné rameno, které slouží k zajištění kola proti pohybu. Na konci tohoto ramena je svěrné spojení, do něhož se upne rám jízdního kola. Svěrný spoj umožňuje nastavení dle tloušťky rámu pomocí šroubového spoje a zároveň je svěrný spoj tvořen pryžovými bloky, které zajistí bezpečnou přepravu bez poškození rámu kola.



Obr. 18: Závěsný hák



Obr. 19: Závěsný mechanismus

5.4 Bdmpee 233

Jedná se o velkoprostorové osobní vozy provozované národním dopravcem České dráhy. Tyto vozy vznikly mezi lety 2013 a 2014 modernizací podstatně starších vozů Bmee 248. Výroba vozů probíhala v letech 1986–1987 německou firmou VEB Waggonbau Bautzen. Modernizace byla provedena společností Pars nova Šumperk. Vozy jsou klimatizované, dlouhé 26,4 metrů a mají maximální povolenou rychlost 160 km/h. Osobní vůz Bdmpee 233 patří do skupiny vlaků InterCity (IC) a EuroCity (EC), které zajišťují rychlé a pohodlné cestování po České republice i v zahraničí. Síť vlaků EC a IC propojují celou Evropu a zastavují pouze v nejvýznamnějších stanicích. Osobní vozy Bdmpee 233 vás svezou v mnoha vlacích dálkové dopravy z Prahy do Mnichova, Varšavy nebo Žiliny. Nabízejí cestování 1. i 2. třídou s možností rezervace místa k sezení. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. Občerstvení je možné zakoupit v restauračním nebo bistro voze, případně i u roznáškové služby nebo v občerstvovacím automatu.

Vozy Bdmpee 233 nabízí 80 míst k sezení, 4 místa pro jízdní kola a 1 místo pro dětský kočárek. Prostor pro osoby na invalidním vozíku se zde nenachází.



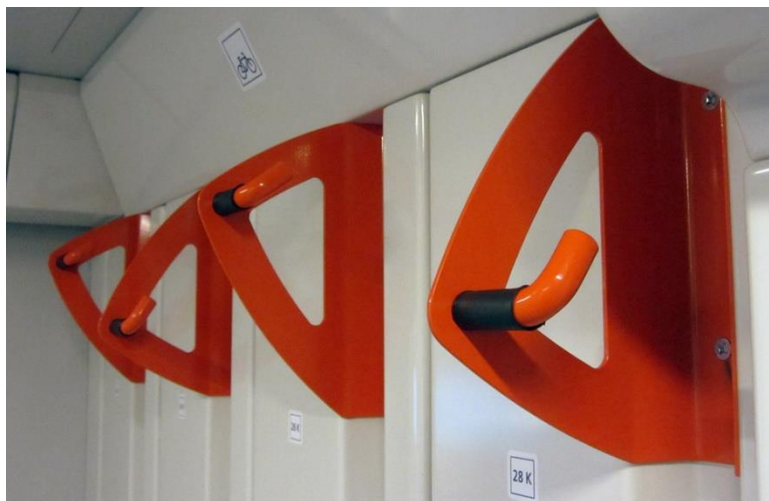
Obr. 20: Osobní vůz Bdmpee 233 [5]

5.4.1 Prostor pro jízdní kola

Osobní vůz Bdmpee 233 není nízkopodlažní, proto je nutné jízdní kolo vynést po schodech. Prostor pro jízdní kola se nachází v těsné blízkosti vstupních dveří. Tento prostor určený pro přepravu jízdních kol je dostatečně velký a obsahuje čtyři držáky. Každý držák má svislou drážku od stropu až k podlaze. Do této drážky zapadne ráfek s pláštěm jízdního kola po jeho zavěšení. V této drážce je vsazena u stropu horní část držáku a u podlahy dolní část.

Horní část je tvořena ohýbaným plechem, který je v drážce přišroubován ke stěně viz obr. 21. Zároveň je na tomto plechu přivařen zahnutý hák, který slouží k zavěšení samotného kola. Tento závěsný hák je potažen pryžovou objímkou, aby nedošlo k mechanickému poškození ráfku jízdního kola.

Dolní část držáku tvoří pouze ohnutý plech, který přesně opisuje tvar drážky viz obr. 22. Tento plech je v drážce přišroubován ke stěně a slouží jako opěrný prvek zadního ráfku s pláštěm.



Obr. 21: Horní část držáku



Obr. 22: Dolní část držáku

5.5 Bbdgmee 236

Jedná se o víceúčelové osobní vozy provozované národním dopravcem České dráhy. Vozy vznikly mezi lety 2012 a 2014 modernizací vozů řad BDbmsee 447, Bdhmsee 448 a Bdhmsee 451. Výroba vozů probíhala v letech 1987–1988 německou firmou VEB Waggonbau Bautzen. Modernizace těchto vozů byla uskutečňována společnostmi Pars nova Šumperk, ŽOS Trnava a MOVO Plzeň. Multifunkční osobní vozy Bbdgmee 236 vás svezou v mnoha vlcích dálkové dopravy z Prahy do Budapešti, Mnichova nebo Lince. Osobní vůz Bdmpee 236 patří do skupiny vlaků InterCity (IC) a EuroCity (EC), které zajišťují rychlé a pohodlné cestování po České republice i v zahraničí. Vozy jsou klimatizované, dlouhé 26,4 metrů a mají maximální povolenou rychlost 160 km/h. Nabízejí cestování 1. i 2. třídou s možností rezervace místa k sezení. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel.

Vozy Bbdgmee 236 nabízí 39 míst k sezení, 2 místa pro osoby na invalidním vozíku, 2 místa pro dětské kočárky a 12 míst pro jízdní kola.



Obr. 23: Osobní vůz Bbdgmee 236 [5]

5.5.1 Prostor pro jízdní kola

Osobní vůz Bbdgmee 236 není nízkopodlažní, proto je nutné jízdní kolo vynést po schodech. V osobních vozech Bbdgmee 236 se prostor pro přepravu jízdních kol nachází na dvou místech, vždy na obou koncích vozu v blízkosti vstupních dveří. Na každé straně vozu se ale nachází jiné řešení držáku k uchycení. Obě varianty jsou uzpůsobeny pro přepravu jízdních kol ve svislé poloze. U obou variant držáků se jednotlivé závěsné háky nachází v odlišných výškách, což zajišťuje velkou variabilitu držáků a umožňuje to tak zavěšení jízdních kol různých velikostí.

První varianta uchycení je pro šest jízdních kol a skládá se z horní části držáku, která je přišroubována na stěnu vagónu viz obr. 24. Tato část je vyrobena ze silného ohýbaného drátu nebo z tenké ohýbané trubky. Na držák je přivařen závěsný hák, na který je navlečena pryžová objímka, která chrání ráfek jízdního kola před poškozením. Spodní část držáku je tvořena plechem, který je přišroubován na stěnu vozu viz obr. 25. Na tento plech jsou přivařeny dva ohnuté dráty, které slouží jako vedení zadního ráfku kola a zabraňují tak jeho pohybu do stran.

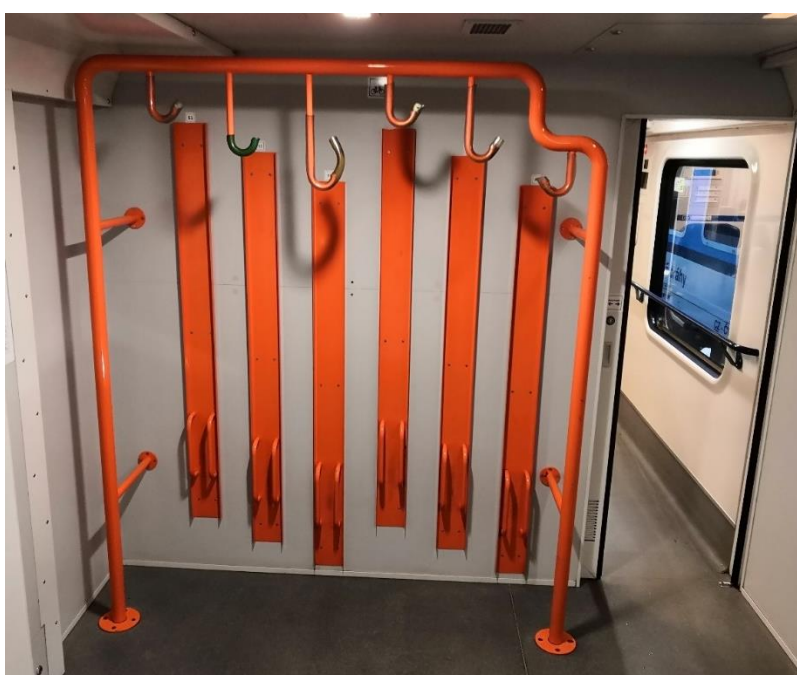
Druhou variantou je držák pro šest jízdních kol tvořený trubkovým rámem, který je přišroubován k podlaze a ke stěně vagónu viz obr. 26. Tento rám má na své horní části přivařeny závěsné háky, které slouží k zavěšení kola. Na stěně je dále svisle přišroubován dlouhý plech, na němž jsou přivařeny dva ohýbané dráty. Ty slouží k vedení zadního ráfku kola a zabraňují tak nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 24: Horní část první varianty držáku



Obr. 25: Spodní část první varianty držáku



Obr. 26: Druhá varianta držáku

5.6 RegioNova

Jedná se o regionální motorové jednotky provozované národním dopravcem České dráhy. Jednotky RegioNova řady 814 vznikly modernizací starších motorových vozů řady 810 a přípojných vozů řady 010 v letech 2005–2012. Výroba probíhala mezi lety 1973–1983 firmou Vagónka Studénka. Modernizaci prováděla společnost Pars nova Šumperk. Dvouvozové nebo třívozové motorové jednotky RegioNova jsou k vidění jako osobní nebo spěšné vlaky na regionálních tratích po celé České republice. Zpravidla nabízejí pouze 2. třídu ve velkoprostorovém uspořádání a není možné v nich rezervovat místo k sezení. V některých je nabízena i 1. třída. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. RegioNova se skládá ze dvou nebo tří vozů. U dvouvozového provedení se jedná o motorový vůz 814 s úzkými dveřmi a schody a nízkopodlažní vůz 914 se širokými dveřmi. Nízkopodlažní vůz 914 slouží k přepravě dětských kočárků, osob na invalidním vozíku a jízdních kol. V případě třívozové varianty se jedná o dva motorové vozy 814 a jeden nízkopodlažní vůz 914. Vozy RegioNova jsou dlouhé 14 metrů a jejich maximální rychlost je 80 km/h.

Jednotky RegioNova ve dvouvozovém provedení nabízí 84 míst k sezení, 1 místo pro osoby na invalidním vozíku, 2 místa pro dětské kočárky a 8 míst pro přepravu jízdních kol. V třívozové variantě potom 115 míst k sezení, 1 místo pro osoby na invalidním vozíku, 2 místa pro dětské kočárky a 8 míst pro přepravu jízdních kol.



Obr. 27: Dvouvozová jednotka RegioNova

5.6.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro jízdní kola se v jednotkách RegioNova nachází ve vstupním prostoru do nízkopodlažního vozu. Tento prostor celkově nabízí osm držáků pro jízdní kola. Držáky jsou řešeny takovým způsobem, že pokud zrovna není držák obsazen jízdním kolem, tak lze místo využít k sezení. To je umožněno umístěním dolní části držáku na spodní straně sedadel. V případě každého držáku se jedná o jeho horní a dolní část.

Horní část je tvořena plechem přišroubovaným na strop vagonu. Na tomto plechu jsou přivařeny dva silné ohnuté dráty, které společně tvoří závěsný hák pro jízdní kola viz obr. 28. Na tyto dráty jsou navlečeny pryžové objímky, které slouží jako ochrana ráfku předního kola před mechanickým poškozením.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sklopných sedadel viz obr. 29. Jedná se o dva příčně přišroubované plechy k sedadlu. Na tyto plechy je přivařen jeden svislý tvarovaný plech. Tento tvarovaný plech slouží k vedení zadního ráfku, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 28: Horní závěsný hák



Obr. 29: Dolní vodící část držáku

5.7 Regioshark

Jedná se o regionální motorové jednotky provozované národním dopravcem České dráhy. Motorové jednotky RegioShark 844 jsou dvouvozové motorové jednotky vyráběné v letech 2011–2013 polskou železniční firmou PESA Bydgoszcz. Polský výrobce rovněž dodává tento typ vlaků do Německa. Jednotky RegioShark pravidelně jezdí v Ústeckém, Karlovarském, Plzeňském, Pardubickém, Olomouckém a Zlínském kraji. Částečně nízkopodlažní jednotka připomíná svým vzhledem mořského predátora, což vyplývá i ze samotného názvu, který si České dráhy pro tento typ vlaku vybraly. RegioShark disponuje výkonem 2×390 kW a jeho maximální rychlost je 120 km/h.

Soupravy RegioShark nabízí 120 míst k sezení, 1 místo pro osoby na invalidním vozíku, 2 místa pro dětské kočárky a 5 míst pro přepravu jízdních kol. V předním voze se nachází 9 míst 1. třídy.



Obr. 30: Dvouvozová jednotka RegioShark

5.7.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor určený pro přepravu jízdních kol se nachází v prvním voze soupravy, který je nízkopodlažní, tudíž je usnadněn nástup a výstup osobám s kočárky, invalidními vozíky či jízdními koly. Zároveň je přepravní prostor umístěn v těsné blízkosti vstupních dveří. Je umožněna přeprava pěti jízdních kol, přičemž čtyři držáky se nachází na jednom boku vagónu viz obr. 31 a jeden držák na druhém boku vagónu. U každého držáku je umístěno sedadlo a v těsné blízkosti prostoru pro jízdní kola se nachází také řada sedadel, tudíž cestující může mít své kolo pod dohledem po celou dobu jízdy vlakem. Výhodou těchto držáků může být, že jízdní kola jsou uložena v držáku šikmo ke stěně, a ne kolmo, jako tomu bývá ve většině případů podobných typů držáků.

Horní část držáku je tvořena ohýbanou trubkou viz obr. 32, která je spojena s podélnou trubkou připevněnou ke stěně vagónu. Ohýbaná trubka slouží jako závěsný hák a zároveň její spodní část zabraňuje pohybu předního ráfku do stran.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sedadel viz obr. 33 a je tvořena ohnutou trubkou, která je otočně uložena pro přesné nastavení dle potřeby.



Obr. 31: Prostor pro jízdní kola



Obr. 32: Horní část držáku



Obr. 33: Dolní část držáku

5.8 Bd 264

Jedná se o osobní vozy provozované národním dopravcem České dráhy. Výroba vozů probíhala v letech 1974–1985 německou firmou VEB Waggonbau Bautzen. Modernizací a úpravou vozů Bd 256 vznikly vozy Bd 264 v letech 2009 až 2011 v železničních strojárnách a opravných ATECO Bubny. Úprava se týkala především přestavby umývárny, WC a přílehlého oddílu na prostor pro jízdní kola. Vozy jsou neklimatizované, dlouhé 24,5 metru a mají nejvyšší povolenou rychlost 140 km/h.

Jedná se o vozy 2. třídy, které nabízí 72 míst k sezení. Umožňují přepravu 8 jízdních kol i dětských kočárků. Pro osoby na invalidním vozíku nejsou vhodné z důvodu absence prostoru pro přepravu invalidních vozíků a z důvodu nastupování, protože se nejedná o nízkopodlažní vozy.



Obr. 34: Osobní vůz Bd 264 [6]

5.8.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro jízdní kola se nachází přímo u vstupu do vozu. Nachází se zde stojan pro osm jízdních kol. Celkově je prostor dostatečně velký a je možné se zde s kolem i bez problémů otočit. Dále je zde možné tento prostor využít pro přepravu dětských kočárků nebo pro přepravu jízdních kol bez použití držáku.

Stojan na kola je tvořen rámovou konstrukcí, která je uchycena pevně podél stěny vagonu viz obr. 35. Konstrukce má osm jednotlivých držáků, které jsou střídavě umístěny ve dvou různých výškách. To zajišťuje jistou variabilitu a kompatibilitu s různými velikostmi jízdních kol. Každý držák je tvořen závěsným hákem z ohýbaného drátu a vodící částí z dvou ohýbaných drátů viz obr. 36. Závěsný hák slouží k zavěšení jízdního kola za přední ráfek a vodící část zabraňuje pohybu kola do stran. Na závěsném háku je navlečena pryžová objímka, která slouží k zabránění poškození ráfku předního kola.



Obr. 35: Rámová konstrukce



Obr. 36: Držák

5.9 Bdmpz 227

Jedná se o osobní velkoprostorové vozy provozované národním dopravcem České dráhy. Jejich výroba probíhala pod názvem vozů Bmz 235 v letech 1977–1978 firmami SGP Simmering, SGP Graz a Fiat Turín. Vozy byly provozovány Rakouskými spolkovými drahami (ÖBB). V letech 2014–2015 byly tyto vozy odkoupeny národním dopravcem České dráhy a v roce 2016 byla provedena firmou Pars nova Šumperk modernizace na současné vozy Bdmpz 227. Vozy jsou dlouhé 26,4 metru a mají maximální rychlost 200 km/h.

Jedná se o klimatizované vozy 2. třídy, které nabízí 72 míst k sezení. Umožňují přepravu 8 jízdních kol i dětských kočárků. Pro osoby na invalidním vozíku nejsou vhodné z důvodu absence prostoru pro přepravu invalidních vozíků a z důvodu nastupování, protože se nejedná o nízkopodlažní vozy.



Obr. 37: Osobní vůz Bdmpz 227 [6]

5.9.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor určený pro přepravu jízdních kol se ve vozech Bdmpz 227 nachází přímo ve vstupním prostoru do vozu, v těsné blízkosti vstupních dveří. Prostor je současně určen i pro přepravu dětských kočárků. Nachází se zde držák pro osm jízdních kol a je tvořen horní a dolní částí.

Hlavním prvkem horní části je obdélníkový profil, který vytváří společný rám pro všechny jednotlivé držáky a je přišroubován ke stěně vagonu viz obr. 38. Dále je horní část držáku tvořena ohýbaným plechem, který je ve své dolní části přivařen k obdélníkovému profilu. Zároveň je tento plech ve své horní části přišroubován ke stěně vagonu. K plechu je přivařen závěsný hák, na nějž se zavěšují jízdní kola. Na závěsném háku je navlečena pryžová objímka, která slouží k zabránění poškození ráfku předního kola.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sklopných sedadel viz obr. 39. Jedná se o dva ohnuté dráty přivařené k obdélníkovému plechu, který je přišroubován ke spodní straně sedadla. Tyto dráty slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 38: Horní část držáku



Obr. 39: Dolní část držáku

5.10 Arriva 945

Arriva 945 je součástí dvouvozové jednotky 845–945, kde vůz řady 845 je motorový a vůz řady 945 je řídicí. V České republice jsou tyto jednotky provozovány společností Arriva. Výroba těchto vozů probíhala v letech 1986–1989 německou firmou Duewag. Modernizace jednotek byla prováděna od roku 2012 firmou Škoda Pars, která je od roku 2008 součástí Škoda Transportation. Jednotky jsou poháněny spalovacím motorem Daimler–Benz o maximálním výkonu 410 kW a mají maximální rychlost 120 km/h.

Hnací vůz řady 845 nabízí 72 míst k sezení, 8 sklopných sedadel a 70 míst na stání. Řídicí vůz řady 945 nabízí 61 míst k sezení, 13 sklopných sedadel a 84 míst na stání. V řídicím voze se nachází prostor pro přepravu 5 jízdních kol. Také je umožněna přeprava dětských kočárků a osob na invalidním vozíku.



Obr. 40: Arriva 845–945 [8]

5.10.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor určený pro přepravu jízdních kol se ve vozech Arriva nachází v těsné blízkosti vstupního prostoru. Jedná se o oddělnou část vozu, ve které se nachází 13 sklopných sedadel a držák pro pět jízdních kol. Držák je tvořen horní a dolní částí.

Hlavním prvkem horní části je obdélníkový profil, který vytváří společný rám pro všechny jednotlivé držáky a je přišroubován ke stěně vagonu. Na tomto profilu jsou přivařeny tvarované nástavce z plechu určené pro ohýbaný plech se závěsným hákem viz obr. 41. Dále je horní část držáku tvořena ohýbaným plechem, který je nasazen a přišroubován k tvarovému nástavci. K plechu je přivařen závěsný hák, na nějž se zavěšují jízdní kola. Na závěsném háku je navlečena pryžová objímka, která slouží k zabránění poškození ráfku předního kola.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sklopných sedadel viz obr. 42. Jedná se o ohnutý plech, který je přišroubován ke spodní straně sedadla. Tento plech slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 41: Horní část držáku



Obr. 42: Dolní část držáku

5.11 Řídicí vůz ABfbdtn 795

Jedná se o osobní řídicí vozy, které České dráhy společně s motorovými vozy řady 854 nasazují na tažení spěšných a osobních vlaků na hlavních neelektrifikovaných tratích. Do roku 2019 byly nasazovány i na rychlících. Vůz má maximální rychlost 120 km/h. Vozy vznikly rekonstrukcí poštovních vozů řady Postw. Výroba probíhala mezi lety 1984–1985 firmou Vagonka Studénka. Modernizace byla provedena mezi lety 2007–2010 firmou Pars nova Šumperk.

Vozy řady ABfbdtn 795 nabízí 61 míst k sezení, prostor pro dětské kočárky a prostor pro přepravu 4 jízdních kol. Zároveň jsou vhodné i pro osoby na invalidním vozíku.



Obr. 43: Řídicí vůz ABfbdtn 795

5.11.1 Prostor pro jízdní kola

Do vozu se vstupuje dveřmi, které mají průchozí šířku 118 cm. To velmi usnadňuje nastupování jak s jízdním kolem, tak i například s dětským kočárkem nebo invalidním vozíkem. K prostoru určenému pro přepravu jízdních kol je nejprve nutné projít uličkou kolem toalet a osmi sklopných sedadel. Samotný prostor obsahuje rámový držák uzpůsobený pro čtyři jízdní kola viz obr. 44.

Rám držáku je tvořen svařenými profily a je přišroubován ke stěně vagónu. Každý jednotlivý držák je v horní části tvořen dvěma ohnutými dráty, které jsou přivařeny k hornímu profilu rámu. Jeden z těchto drátů má ještě přivařen krátký ohnutý drát, který slouží jako závěsný hák viz obr. 45. V dolní části rámu jsou na spodním profilu přivařeny vždy dva ohnuté dráty viz obr. 46. Tyto dráty slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 44: Rámový držák



Obr. 45: Horní závěsné dráty



Obr. 46: Dolní vodící dráty

5.12 Motorový vůz 810 418 – 4

Jedná se o nejrozšířenější motorové vozy na českých železnicích a jsou určeny pro regionální tratě s nižším provozem. Výroba probíhala mezi lety 1973–1982 firmou Vagónka Studénka. Vozy jsou poháněny spalovacím motorem LIAZ ML 634 o maximálním výkonu 155 kW a mají maximální rychlost 80 km/h. Od poloviny devadesátých let dochází k jejich postupné rekonstrukci a tím i k vzniku nových řad vozů.

Motorové vozy řady 810 nabízí 50 míst k sezení, 40 míst na stání a 3 místa pro přepravu jízdních kol. Přeprava dětského kočárku je umožněna. Vozy nejsou vhodné pro přepravu invalidních vozíků.



Obr. 47: Motorový vůz řady 810

5.12.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor určený pro přepravu jízdních kol se ve vozech řady 810 nachází vedle vstupních dveří do vozu. Vstupní dveře jsou široké pouze 69 cm, což komplikuje nastupování do vozu s dětským kočárkem nebo jízdním kolem. Vstupní prostor za dveřmi, kde se nachází držák pro jízdní kola, také není příliš velký, tudíž manipulace s kolem není umožněna. Jedná se pouze o malý výklenek, ve kterém se nachází držák určený pro tři jízdní kola viz obr. 48.

Držák je tvořen rámem, který se skládá ze dvou vertikálních profilů, na kterých jsou přivařeny horizontální profily. V horní části je k horizontálním profilům přišroubován plech, na kterém jsou přivařeny ohnuté dráty. Tyto dráty vytváří vodící část předního ráfku kola a zároveň jeden drát má vždy ještě přivařen kratší ohnutý drát, který slouží jako závěsný hák pro jízdní kolo viz obr. 49. V dolní části rámu jsou k horizontálním profilům přišroubovány ohnuté plechy viz obr. 50. Tyto plechy slouží jako opěrná a vodící část zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 48: Rám držáku



Obr. 49: Horní závěsná část



Obr. 50: Dolní opěrná část

5.13 Motorový vůz 842 023 – 4

Jedná se o velkoprostorové motorové vozy 2. třídy určené pro neelektrifikované tratě. Dva prototypy těchto vozů vznikly už v roce 1988 pro Československé státní dráhy. Výroba pro České dráhy probíhala mezi lety 1993–1994 firmou Vagónka Studénka. Modernizace byla provedena mezi lety 2010–2013 firmou Pars nova Šumperk. Modernizace se týkala především výměny poruchových motorů LIAZ za motory TEDOM TD 242RH TA 25 a přidání informačních systémů pro cestující. Původní výkon motorů byl 2x212 kW. Po modernizaci vozy disponují výkonem 2x242 kW a maximální povolenou rychlostí 100 km/h. Vozy se využívají v soupravách spěšných a osobních vlaků, ale i rychlíků.

Motorové vozy řady 842 nabízí 64 míst k sezení a je umožněna přeprava dětských kočárků a 3 jízdních kol. Vozy nejsou vhodné pro přepravu invalidních vozíků. Vůz není nízkopodlažní, což komplikuje nastupování a vystupování s jízdními koly nebo dětskými kočárky.



Obr. 51: Motorový vůz řady 842

5.13.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro přepravu jízdních kol se nachází ve služebním oddílu vozu. Tento oddíl je většinou uzamčen, a proto je nutné o otevření oddílu požádat personál ve vlaku. V tomto oddílu se nachází deset sklopných sedadel a tři držáky pro jízdní kola. Vůz není nízkopodlažní, ale nastupování a vystupování usnadňují vstupní dveře, které jsou dvoukřídlé a mají šířku přibližně 120 cm.

Nad jedním z oken na boční straně vagónu se nachází zavazadlová police, na které je přišroubovaná hlavní nosná trubka. Na této trubce se nachází tři jednotlivé sklopné držáky pro zavěšení jízdních kol viz obr. 52. Samotný držák se skládá z trubky a drátu. Trubka držáku je otočně zakončena a nasazena na hlavní nosnou trubku. Drát je vyveden z trubky a rozdvojen, tudíž zakončení je tvořeno dvěma dráty, které vytváří závěsný hák viz obr. 53. Oba konce drátů jsou opatřeny ochrannou pryžovou objímkou, která slouží k zabránění poškození ráfku předního kola.



Obr. 52: Zavazadlová police s držáky



Obr. 53: Jednotlivý držák

6 Přeprava jízdních kol v zahraničí

6.1 Stadler Flirt H2

Stadler Rail AG je švýcarská společnost se sídlem v Bussnangu zabývající se výrobou kolejových vozidel. Model Flirt H2 byl poprvé představen na mezinárodním dopravním veletrhu InnoTrans 2022 v Berlíně. Následně budou tyto jednotky používány pro osobní dopravu v USA ve státě Kalifornie.

Jednotka FLIRT H2 je jednopodlažní elektrická jednotka skládající se ze dvou vozů a střední části nazývané „PowerPack“. V „PowerPacku“ jsou umístěny palivové články a vodíkové nádrže. Vodík se zde přeměňuje na elektřinu. Tato elektřina slouží k několika funkcím včetně napájení vlaku, nabíjení lithium-iontových trakčních baterií a napájení systému HVAC na palubě. Vlaku zrychluje a brzdí pouze elektrickou energií a kinetická energie je během brzdění rekuperována, tudíž ji lze následně opět využít k pohonu vlaku. Výhodou těchto jednotek je nízká hmotnost jejich konstrukce, která je vyrobena z hliníku.

Nejmodernější vodíková technologie tak může nahradit vlaky s dieslovým motorem na krátkých a středních úsecích tratí. To zároveň umožňuje modelu FLIRT H2 nahradit dieslové vlaky na neelektrifikovaných nebo částečně elektrifikovaných tratích za bezemisní osobní dopravu.

Jednotky Flirt H2 disponují výkonem 700 kW a jejich maximální rychlost je 130 km/h. Jejich dojezd se pohybuje kolem 460 km. Následně musí být doplněno palivo, což trvá přibližně 30 minut.

Jednotka poskytuje 108 míst k sezení, 6 míst určených pro přepravu jízdních kol a další místa k stání.



Obr. 54: Stadler Flirt H2 [10]

6.1.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro přepravu jízdních kol se nachází v těsné blízkosti vstupních dveří. Jedná se o poměrně malý oddělený prostor, ve kterém se nachází celkem šest držáků. Ty jsou uspořádány symetricky proti sobě, vždy tři na každé straně vozu.

Horní část držáku je tvořena svařeným rámem z ocelových trubek, který je připevněn ke stěně vozu. Na horní trubce jsou přivařeny ocelové konzoly, jejichž součástí je masivní ohnutá trubka viz obr. 55. Tato trubka slouží jako závěsný hák pro jízdní kola.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sklopných sedadel viz obr. 56. Jedná se o dvě ohnuté trubky přivařené k obdélníkovému plechu, který je přišroubován ke spodní straně sedadla. Tyto trubky slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.



Obr. 55: Horní závěsná část držáku



Obr. 56: Dolní vodící část držáku

6.2 Siemens Mireo Plus H

Siemens AG je německá společnost se sídlem v Berlíně a Mnichově zabývající se dopravou, energetikou, elektronikou, průmyslem a technologiemi. Železniční dopravou se zabývá samostatně řízený podnik Siemens Mobility. Tyto vlaky byly vyvinuty ve spolupráci s německými národními drahami Deutsche Bahn v rámci projektu H2goesRail.

Model Mireo Plus H byl poprvé představen na mezinárodním dopravním veletrhu InnoTrans 2022 v Berlíně. Testování v provozu bude probíhat v roce 2023 v Německu ve spolkové zemi Bádensko-Württembersko. Poté je na rok 2024 naplánováno zařazení do běžného provozu na trase mezi Tübingenem, Horbem a Pforzheimem.

Jednotky Mireo Plus H jsou osobní vlaky poháněné vodíkovými palivovými články. Systém vodíkových palivových článků nabíjí baterii a zároveň dodává elektřinu do palubních systémů během provozu. Lithium-iontový trakční bateriový systém využívá rekuperačního ukládání přebytečné energie z brzdění, aby mohla být později znovu použita k pohonu vlaku. Jednotky byly navrženy jako náhrada pro dieselové vlaky v příměstské a regionální dopravě a pro snížení emisí CO₂. Konstrukce vlaku je vyrobená z hliníku, což z něj dělá jeden z nejlehčích vlaků současnosti. Hlavní předností těchto jednotek je velké zrychlení 1,1 m/s², což napomáhá k celkovému urychlení dopravy. Výhodou je také podstatně tišší chod ve srovnání s klasickými spalovacími motory.

Jednotky Mireo Plus H disponují výkonem 1700 kW a jejich maximální rychlost je 160 km/h. Jejich dojezd se pohybuje u dvouvozového provedení kolem 800 km a u třívozové varianty až 1000 km. Následně musí být doplněno palivo, což trvá maximálně 15 minut.

Jednotka poskytuje 120 míst k sezení, míst určených pro přepravu jízdních kol a víceúčelové prostory pro přepravu dětských kočárků nebo invalidních vozíků.



Obr. 57: Siemens Mireo Plus H [7]

6.2.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro jízdní kola se nachází přímo u vstupu do vozu. Jedná se o dostatečně velký prostor, ve kterém lze s jízdními koly snadno manipulovat. Nejsou zde využity žádné typy držáků a kola zůstávají při přepravě ve vodorovné poloze. Ve voze se vyskytují sklopná sedadla a prostor pro jízdní kola se nachází právě u těchto sedadel. Cestující si své jízdní kolo pouze opře o tyto sedadla a zároveň se může posadit na sedadlo vedle svého kola. Obdobným způsobem se vyskytují tato místa určená pro jízdní kola celým vozem.

Konkrétní příklad lze vidět na následujících obrázcích. Podél jedné strany vozu se nachází 11 sklopných sedadel viz obr. 59. Druhá strana vozu je tvořena pouze 4 sklopnými sedadly viz obr. 58 a zbytek prostoru je využit pro pevná sedadla.



Obr. 58: Prostor pro jízdní kola č.1



Obr. 59: Prostor pro jízdní kola č.2

6.3 Bdmpz – Slovensko

Jedná se o osobní velkoprostorové vozy určené pro regionální dopravu. Jsou provozovány národním dopravcem Železničná spoločnosť Slovensko (ZSSK). Jejich výroba probíhá mezi lety 2021 a 2023. Výrobce vozů je slovenská společnost ŽOS Vrútky. Zatím byly do provozu nasazeny 4 vozy z plánovaných 17 kusů. Nasazovány budou ve východní části Slovenska, konkrétně v Žilinském, Prešovském, Banskobystrickém a Košickém kraji. Vozy jsou dlouhé 26,4 metru a mají maximální rychlost 160 km/h.

Jedná se o klimatizované vozy 2. třídy, které jsou vybaveny vakuovými toaletami, kamerovým systémem a vizuálním a akustickým systémem. Pro cestující jsou u všech sedadel k dispozici zásuvky na 230 V a zároveň USB porty na 5 V. Využit také mohou bezdrátové připojení k internetu.

Dále nabízejí 84 míst k sezení. Umožňují přepravu 6 nebo 7 jízdních kol. Pro osoby na invalidním vozíku nejsou vhodné z důvodu absence prostoru pro přepravu invalidních vozíků a z důvodu nastupování, protože se nejedná o nízkopodlažní vozy.



Obr. 60: Osobní vůz Bdmpz [9]

6.3.1 Prostor pro jízdní kola

Ve vozech Bdmpz se prostor určený pro přepravu jízdních kol nachází přímo ve vstupním prostoru do vozu, v těsné blízkosti vstupních dveří. Nachází se zde celkem šest nebo sedm jednotlivých držáků na jízdní kola a jsou tvořeny horní a dolní částí. Na jedné straně vozu se v prostoru u jednoho okna nachází odděleně tři držáky a u druhého okna další dva nebo tři držáky. Poslední zbývající držák je oddělen a nachází se na protilehlé straně vozu.

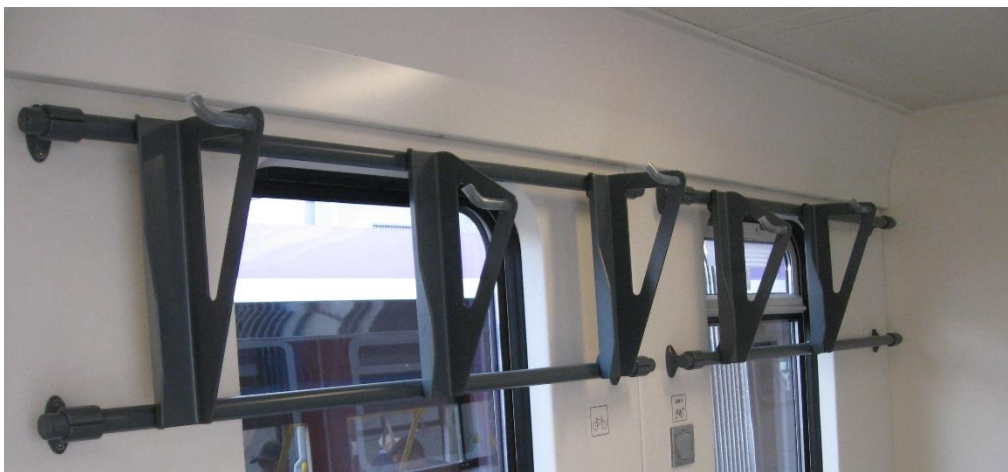
V tomto prostoru se zároveň nachází devět sklopných sedadel. Šest z nich je umístěno pod držáky a na své spodní straně mají připevněny vodící opěrné prvky. Zbylá tři sedadla se nachází na protilehlé straně vozu. Vodící opěrný prvek odděleného držáku se nenachází na spodní straně sedadla, ale je přišroubován na stěnu vozu.

Hlavním prvkem horní části jsou dvě trubky, které vytváří společný rám pro všechny jednotlivé držáky a jsou přišroubovány ke stěně vozu viz obr. 61. Dále je horní část držáku tvořena ohýbaným plechem, který je ve své horní i dolní části přivařen k trubkám. K plechu je přivařen závěsný hák, na nějž se zavěšují jízdní kola. Na závěsném háku je navlečena pryžová objímka, která slouží k zabránění poškození ráfku předního kola.

Dolní část držáku se nachází na spodní straně sklopných sedadel viz obr. 62. Jedná se o ohnutý plech, který je přišroubován ke spodní straně sedadla. Tento plech slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.

Na spodní části také můžeme vidět provlečený pásek se suchým zipem. Tento pásek slouží k provlečení skrz zadní ráfek jízdního kola. To zabrání dalšímu pohybu kola a dojde tím tak k úplné fixaci.

Výhodou zde také jsou zásuvky na 230 V, které jsou umístěny u držáků. Cestující tak mohou využít dobíjení svých elektrokol během přepravy.



Obr. 61: Horní část držáku



Obr. 62: Dolní vodící část držáku

6.4 Bdmpeer – Slovensko

Jedná se o osobní velkoprostorové vozy, které jsou provozovány národním dopravcem Železničná spoločnosť Slovensko (ZSSK). Jejich výroba probíhala mezi lety 2014–2015. Výrobce vozů je slovenská společnost ŽOS Vrútky. Vozy jsou dlouhé 26,4 metru a mají maximální rychlost 160 km/h.

Jedná se o klimatizované vozy 2. třídy. Pro cestující jsou u všech sedadel k dispozici zásuvky na 230 V. Využit také mohou bezdrátové připojení k internetu. Vnitřní prostor je členěn na dva vstupní prostory na každém konci vozu a na prostřední oddíl určený pro cestující. U každého vstupního prostoru se nachází WC. Oddíl určený pro cestující je rozdělen do dvousedadlového uspořádání s uličkou uprostřed.

Dále nabízejí 72 míst k sezení. Umožňují přepravu 6 jízdních kol. Pro osoby na invalidním vozíku nejsou vhodné z důvodu absence prostoru pro přepravu invalidních vozíků a z důvodu nastupování, protože se nejedná o nízkopodlažní vozy.



Obr. 63: Osobní vůz Bdmpeer [6]

6.4.1 Prostor pro jízdní kola

Ve vozech Bdmpeer se prostor pro přepravu jízdních kol nachází v oddíle určeném pro cestující, tudíž cestující mohou mít svá jízdní kola pod dohledem po celou dobu přepravy. Konkrétně se jedná o dva prostory, kde každý z nich se nachází na jedné straně vozu. V každém tomto prostoru se nachází držák pro tři jízdní kola, tudíž celková kapacita vozu je šest jízdních kol.

Základem držáku je rám svařený z trubek. Tento rám se skládá ze dvou vertikálních a tří příčných trubek. Vertikální trubky jsou v horní části přišroubovány k boční stěně vozu a v dolní části k podlaze. Tyto vertikální trubky jsou ve své horní části propojeny dvěma příčnými trubkami a v dolní části jednou příčnou trubkou.

V horní části jsou k příčným trubkám přivařeny ohnuté trubky. Tyto trubky vytváří vodící část předního ráfku kola a zároveň jedna má vždy ještě přivařen kratší ohnutý drát, který slouží jako závěsný hák pro jízdní kolo viz obr. 64. V dolní části jsou k příčné trubce přivařeny ohnuté trubky viz obr. 65. Tyto trubky slouží jako vedení zadního ráfku kola, což zabraňuje nežádoucímu pohybu jízdního kola do stran.

Na spodní i horní části také můžeme vidět provlečený pásek se suchým zipem. Tento pásek slouží k provlečení skrz přední a zadní ráfek jízdního kola. To zabrání dalšímu pohybu kola a dojde tím tak k úplné fixaci.



Obr. 64: Horní část držáku



Obr. 65: Spodní vodící část držáku

6.5 Panter 660 – Slovensko

Elektrická jednotka Panter 660 je regionální vlak národního dopravce Železničná spoločnosť Slovensko (ZSSK). Tyto jednotky vycházejí z jednotek RegioPanter dodávaných pro České dráhy. Jejich výroba probíhala v letech 2019–2021 a byla uskutečňována firmou Škoda Transportation, která v roce 2018 vyhrála tendr na zhotovení těchto elektrických jednotek. Vyrobeny a odzkoušeny ale byly pouze první dvě soupravy a následně se na výrobě společně se Škodou Transportation podílela i společnost ŽOS Trnava. Celkem pro ZSSK bylo dodáno 25 jednotek, z nichž se jednalo o 13 třívozových a 12 čtyřvozových.

Oproti českému RegioPanteru zde není nabízena přeprava 1. třídou. Prostor vozů je plně klimatizován, je vybaven bezbariérovým WC, u všech sedadel zásuvkou na 230 V a cestující také mohou využít bezdrátové připojení k internetu. Vozy jsou vybaveny audiovizuálním informačním systémem a vnitřním i vnějším kamerovým systémem. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. Jedná se o nízkopodlažní jednotku s rampou, tudíž je umožněna přeprava osob na invalidním vozíku. Zároveň je tímto usnadněn i nástup do vlaku s jízdním kolem, které není potřeba složitě zvedat. Nástup a výstup také usnadňují 1,5 m široké vstupní dveře a pomocné stupačky sloužící k překonání mezery mezi vozidlem a nástupištěm. Jednotky Panter 660 disponují výkonem 2040 kW a jejich maximální rychlost je 160 km/h. Celková délka třívozové jednotky činí 79,4 m a čtyřvozové 105,9 m. Jednotky také umožňují rekuperaci energie během brzdění.

Jednotka Panter 660 se vyskytuje ve třívozové nebo čtyřvozové variantě. V případě třívozové soupravy nabízí Panter 660 247 míst k sezení, 212 míst na stání, 2 místa pro osoby na invalidním vozíku, 5 míst pro dětské kočárky a 7 míst pro jízdní kola. U čtyřvozové soupravy se poté jedná o 343 míst k sezení, 285 míst na stání, 2 místa pro osoby na invalidním vozíku, 7 míst pro dětské kočárky a 9 míst pro jízdní kola.



Obr. 66: Panter 660 [6]

6.5.1 Prostor pro jízdní kola

Místo pro jízdní kola se nachází v těsné blízkosti dveří. Konkrétně se jedná přímo o vstupní prostor do vozu. V tomto prostoru se nachází dvě varianty umístění jízdních kol. Jedním způsobem je možno zavěsit kolo na držák vedle dveří viz obr. 67. Druhou možností je kolo držet u sebe v ruce během jízdy nebo jej opřít o sklopná sedadla.

V případě držáku umístěného vedle dveří se jedná o ocelový hák trubkového profilu, který je přivařen k plechu viz obr. 68. Tento plech je pevně upevněn v horní části vodící drážky. Háček je na svém konci ohnutý tak, aby bylo možné na něj zavěsit jízdní kolo, ale zároveň aby kolo samovolně nespadlo během přepravy a nedošlo tak k jeho poškození. Z toho je zřejmé, že se jedná o přepravu jízdních kol ve svislé poloze. Zároveň je závěsný háček vybaven pryžovou nebo textilní objímkou, která slouží k zabránění poškození předního ráfku kola během přepravy. Přímou ve stěně vagonu je zhotovena vodící drážka od horního háčku až k podlaze vozu. Ta slouží k tomu, aby do ní zapadl ráfek s pláštěm jízdního kola. Tato drážka je opatřena plechovými opěrnými prvky. Výhodou je umístění vždy jednoho sklopného sedadla v těsné blízkosti držáku. Tudíž cestující mohou po celou dobu jízdy sedět vedle svého kola a mít jej tak na očích.



Obr. 67: Prostor pro jízdní kolo



Obr. 68: Závěsný háček

6.6 RegioMover 861 – Slovensko

RegioMover 861 je motorová nízkopodlažní jednotka národního dopravce Železničná spoločnosť Slovensko (ZSSK). Tyto jednotky jsou určeny pro regionální dopravu na neelektrifikovaných tratích. Výrobce jednotek je slovenská společnost ŽOS Vrútky. Jejich výroba probíhala mezi lety 2011–2019. V tomto období bylo vyrobeno 39 tříčlánkových jednotek. Následně bylo mezi lety 2019–2021 vyrobeno dalších 14 dvoučlánkových jednotek. Jednotky RegioMover 861 disponují výkonem 2×588 kW a jejich maximální rychlost je 140 km/h.

Jedná se o klimatizované jednotky a najdeme v nich zásuvky na 230 V, bezdrátové připojení k internetu a dvě WC, z nichž jedno je bezbariérové. Prostor pro cestující je také vybaven informačním systémem se světelným i zvukovým oznamováním jednotlivých stanic a kamerovým systémem. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. Prostory pro toto využití se nachází v prostředním článku jednotky. Sedadla jsou v uspořádání 2×2 proti sobě s uličkou uprostřed. Jelikož se jedná o nízkopodlažní jednotku s rampou, je tím umožněna přeprava osob na invalidním vozíku. Zároveň je tímto usnadněn i nástup do vlaku s jízdním kolem, které není potřeba složitě zvedat.

Jednotky nabízejí 168 míst k sezení na standartních sedadlech a dalších 9 míst na sklopných sedadlech. Na stání lze využít 140 míst. Pro jízdní kola je k dispozici 5 míst.



Obr. 69: RegioMover 861 [6]

6.6.1 Prostor pro jízdní kola

Prostor pro jízdní kola se nachází ve vstupním prostoru do vozu viz obr. 70. Jedná se o dostatečně velký prostor, ve kterém lze s jízdními koly snadno manipulovat. Na jedné straně tohoto prostoru se nachází dva držáky a na druhé straně tři držáky. Držáky jsou vestavěny do stěny vozu a skládají se z horní a dolní části viz obr. 71.

V blízkosti držáků se také nachází sklopná sedadla. Cestující je mohou využít a mít tak svá jízdní kola pod dohledem po celou dobu přepravy.

Horní část držáku je tvořena ohnutým plechem, který je přišroubován na stěnu vozu. Zároveň je tvarován tak, aby sloužil jako vedení předního ráfku jízdního kola. Nad tímto plechem se nachází závěsný hák sloužící k zavěšení jízdního kola za přední ráfek. Závěsný hák je vyroben z ohnutého drátu.

Dolní část je vyrobena z tvarovaného plechu, který je vnořen do stěny vozu, kde je přišroubován. Tato část slouží jako opěrný a vodící prvek zadního ráfku jízdního kola.



Obr. 70: Prostor pro jízdní kola [6]



Obr. 71: Držák pro jízdní kola

6.7 Hitachi Caravaggio „Rock“ ETR 521 – Itálie

Caravaggio je elektrická dvoupodlažní jednotka italského národního dopravce Trenitalia, který si zvolil pro tyto jednotky název Rock. Druhým provozovatelem je italská společnost veřejné dopravy Ferrovie Nord Milano (FNM). Tyto jednotky jsou určeny pro regionální a příměstskou dopravu. Výrobce jednotek je italská společnost Hitachi Rail. Jejich výroba byla zahájena v roce 2017. Označení ETR 521 udává, že se jedná o pětivozovou soupravu. Dále byly tyto jednotky vyráběny pod označením ETR 421 nebo ETR 621. Zde se jednalo o čtyřvozovou a šestivozovou variantu. V roce 2016 si dopravce Trenitalia objednal dodávku 39 elektrických jednotek v pětivozové variantě. Ovšem ještě před dokončením první jednotky v roce 2018 došlo k navýšení dodávky na 118 jednotek, včetně čtyřvozových a šestivozových. Téhož roku bylo také objednáno 30 těchto souprav společností FNM s možným rozšířením objednávky až na 120 souprav.

Jednotky Caravaggio disponují výkonem 3400 kW a jejich maximální rychlost je 160 km/h. Celková délka pětivozové jednotky činí 136,8 m. Hlavní předností těchto jednotek je velké zrychlení $1,1 \text{ m/s}^2$, což napomáhá k celkovému urychlení dopravy.

Jedná se o klimatizované jednotky a najdeme v nich zásuvky na 230 V, USB zásuvky, bezdrátové připojení k internetu a dvě WC, z nichž jedno je bezbariérové. Také jsou vybaveny informačním systémem pro cestující a kamerovým systémem. Umožňují přepravu jízdních kol, dětských kočárků nebo jiných rozměrných zavazadel. Jelikož se jedná o nízkopodlažní jednotku s rampou, je tím umožněna přeprava osob na invalidním vozíku. Zároveň je tímto usnadněn i nástup do vlaku s jízdním kolem, které není potřeba složitě zvedat. Nástup a výstup také usnadňují pomocné pohyblivé stupačky sloužící k překonání mezery mezi vozidlem a nástupištěm. V případě pětivozové jednotky nabízejí celkem 656 míst k sezení, z nichž 56 je určeno pro 1. třídu.



Obr. 72: Hitachi Caravaggio [11]

6.7.1 Prostor pro jízdní kola

Pro jízdní kola je v pětivozových jednotkách Caravaggio k dispozici 18 míst. Prostory určené pro přepravu jízdních kol se nachází přímo ve vstupním prostoru do vozu. Na tento prostor navazují prostory s pevnými sedadly pro ostatní cestující. Využívají se zde držáky uzpůsobené pro přepravu jízdních kol ve vodorovné poloze viz obr. 73. To usnadňuje cestujícím manipulaci s jízdním kolem a snižuje množství vynaložené námahy oproti svislým provedením držáků. Držáky jsou umístěny podélně ve směru jízdy vlaku. Každý držák umožňuje umístění tří jízdních kol. Vždy dvě krajní kola jsou ve stejném směru a prostřední musí být umístěno opačně. To je nutné z důvodu poměrně úzkých držáků, aby bylo možné umístit vedle sebe bez problémů tři kola. V držáku jsou tři svislé průzory, které slouží k vedení předního nebo případně zadního ráfku jízdního kola a zamezují tak pohybu jízdních kol do stran. Před těmito průzory je na podlaze vytvořeno vyvýšení, které zamezuje pohybu jízdních kol v podélném směru.

Pro cestující je v horní části držáku vyobrazeno správné umístění jízdních kol v držácích pomocí informačních symbolů polohy. Každý držák má zároveň v této části umístěny tři zásuvky pro dobíjení elektrokol.



Obr. 73: Vodorovná varianta držáku

7 Konstrukční návrh držáku

V této části bakalářské práce jsem se zabýval návrhem konkrétních řešení držáků pro přepravu jízdnicích kol ve vlacích. Celkem jsou zde představeny čtyři typy držáků, kde každý typ přináší své výhody i nevýhody použití.

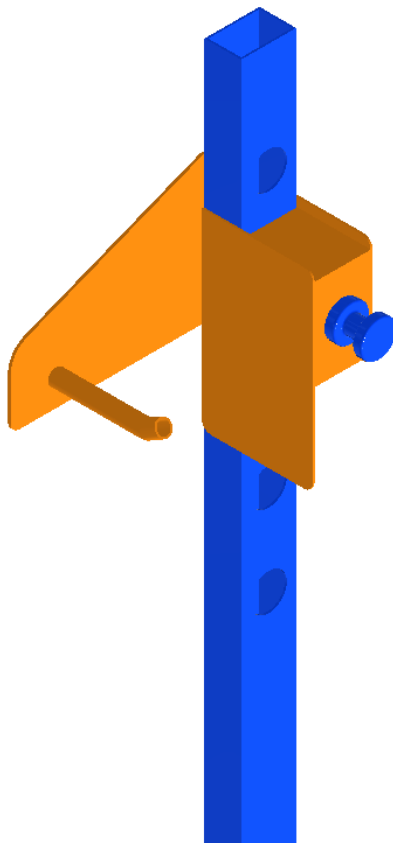
Umístění jízdnicích kol může být navrženo ve dvou polohách. Jedná se o svislou a vodorovnou polohu. Varianta s využitím svislé polohy se u vlaků vyskytuje podstatně častěji. Ovšem pro cestující toto řešení představuje vynaložení značné námahy při zavěšování jízdnicích kol do výšky. Vodorovná varianta není tak často využívána, protože uspořádání jízdnicích kol není vhodné s ohledem na využití prostoru. Jízdní kolo zabírá v prostoru místo o rozměrech celé své délky i šířky, a naopak nad jízdnicím kolem zůstává prostor nevyužit. Tím dochází ke snížení prostorů pro průchod, manipulaci a celkový pohyb ve vlaku.

Všechny 4 následující varianty držáků jsou navrženy pro svislé zavěšení jízdnicích kol. A to především z důvodu úspory využitého místa. Tímto řešením může být například umožněna přeprava většího počtu jízdnicích kol při využití stejně velkého prostoru.

7.1 Posuvný držák

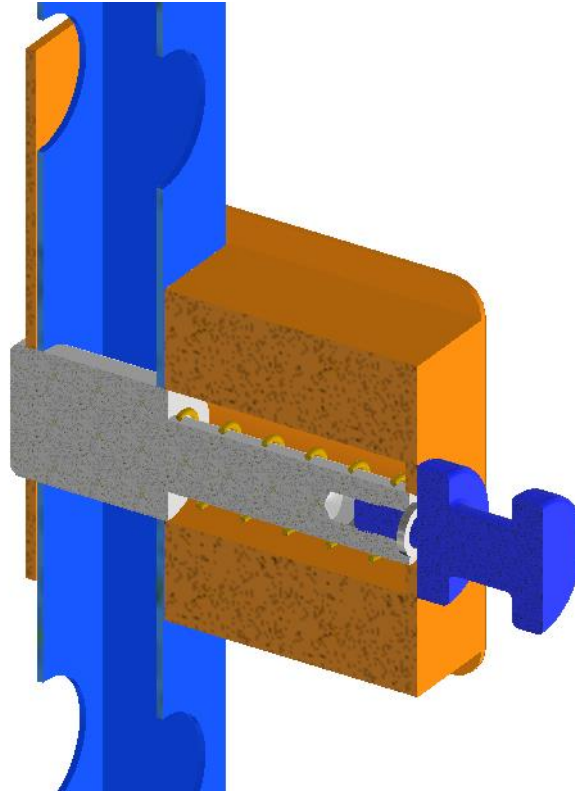
První navrženou variantou je posuvný držák viz obr. 74. Během průzkumu současných variant řešení ve vlacích bylo zjištěno, že držáky jsou převážně pevně umístěny. Proto většina typů držáků neumožňuje variabilní nastavení dle výšky jízdnicího kola. To bylo také hlavním důvodem navržení této varianty.

Těchto držáků může být ve vlaku umístěn libovolný počet dle potřeby. Cestující zavěsí své jízdní kolo na závěsný hák za přední ráfek a dle potřeby a velikosti svého jízdnicího kola si mohou nastavit výšku držáku.



Obr. 74: Posuvný držák

Hlavní část držáku tvoří ocelový obdélníkový profil po němž se posouvá nastavitelná konzola. Obélníkový profil je nutné pevně uchytit u stropu a u podlahy vlaku nebo případně na stěně vlaku. Musí být ovšem umožněn posuv konzoly po profilu v požadovaném rozmezí. V tomto profilu jsou příčně vytvořeny průchozí otvory, které slouží k zajištění konzoly v dané poloze. V konzole je zhotoven tentýž otvor, který slouží ke správnému vedení pojistného čepu. V pojistném čepu je zhotoven otvor se závitem, který slouží ke spojení s úchytem. Polohu pojistného čepu v pracovní poloze zajišťuje tlačná pružina. Na přední části konzoly je přivařen závěsný hák, který slouží k zavěšení jízdního kola.



Obr. 75: Detailní pohled

Výhody:

- umožňuje nastavení dle velikosti jízdního kola
- lze umístit libovolný počet držáků do vlaku
- malé zástavbové rozměry

Nevýhody:

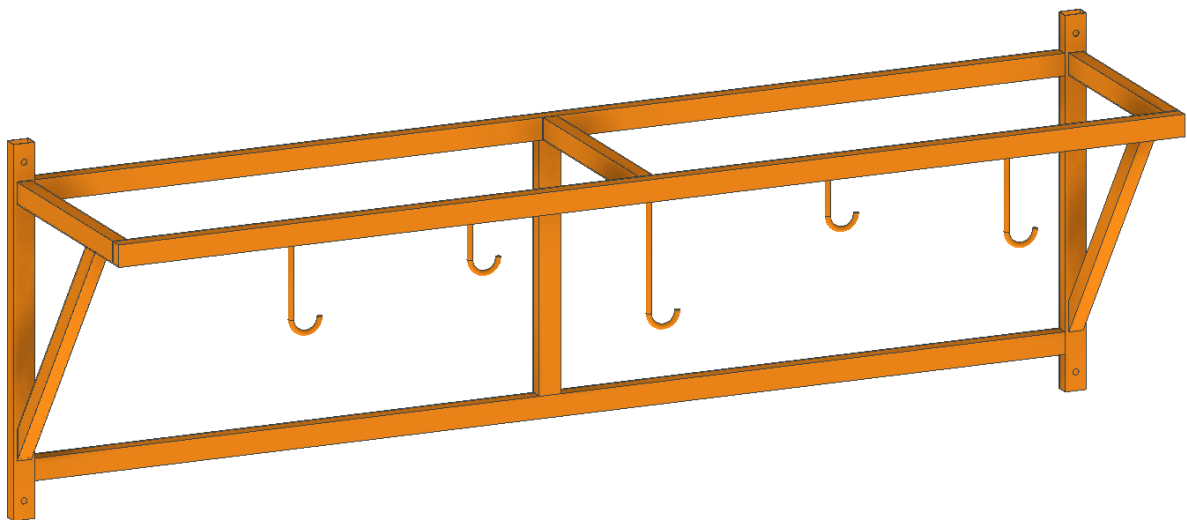
- vyšší finanční náklady
- složitá a náročná výroba
- požadována určitá technická a manuální zručnost cestujících

7.2 Rámový držák

Druhou navrženou variantou je rámový držák. Rám konstrukce je vytvořen svařením jednotlivých ocelových obdélníkových profilů. Celá tato konstrukce je pevně připevněna zadní plochou ke stěně vlaku pomocí šroubů. K hornímu profilu jsou přivařeny jednotlivé závěsné háky, které jsou vyrobeny z tenké ohnuté trubky. Závěsné háky mají rozdílnou výšku, aby bylo umožněno zavěsit různé velikosti jízdních kol viz obr. 76. Zároveň toto střídavé umístění zajišťuje úsporu místa potřebného mezi jednotlivými koly, aby mezi nimi nedocházelo ke vzájemnému poškození.

Tato varianta vychází z rámových držáků, které jsou v současnosti běžně používány. Tyto držáky ovšem zabírají místo v prostoru i při jejich neobsazenosti. V tom je hlavní výhoda tohoto řešení. Pokud držák není využit na přepravu jízdních kol, tak lze prostor pod držákem využít jiným způsobem.

Těchto rámových držáků může být ve vlaku umístěno více. Zpravidla se ale jedná pouze o jeden nebo dva držáky ve voze, jelikož umožňují zavěšení většího počtu kol. Cestující si své jízdní kolo zavěsí na závěsný hák za přední ráfek.



Obr. 76: Rámový držák

Výhody:

- jednotlivé závěsné háky pro různé velikosti jízdních kol
- jednoduchá výroba
- nízké finanční náklady
- zástavbové rozměry (ve srovnání s rámovými držáky podobného typu)

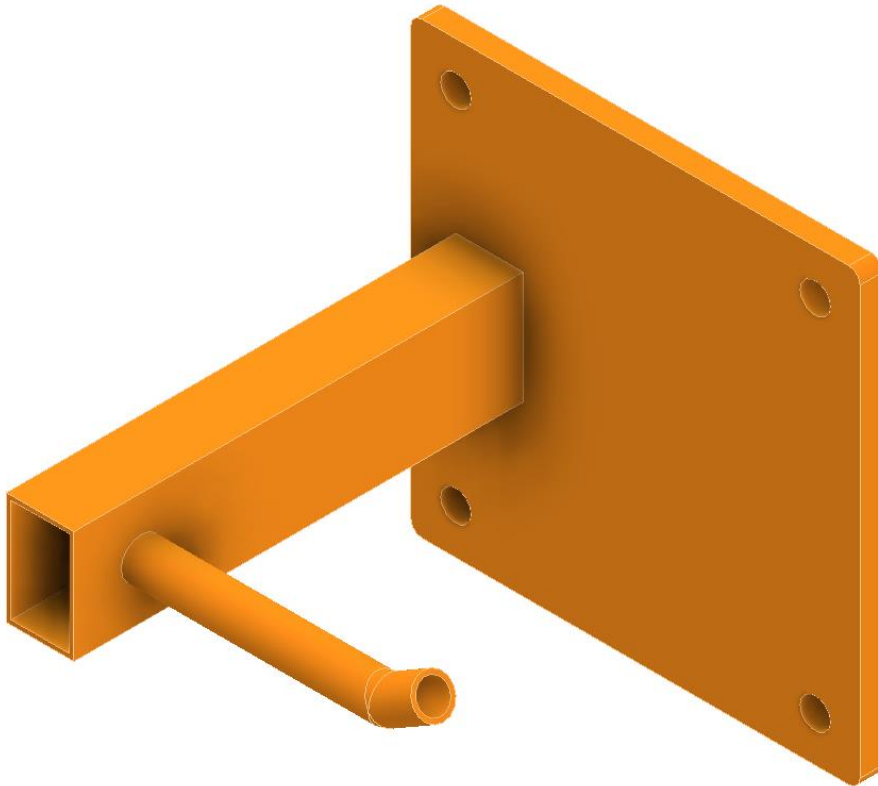
Nevýhody:

- hmotnost konstrukce
- zástavbové rozměry (ve srovnání s jinými typy držáků)

7.3 Jednoduchý držák

U třetí varianty se jedná o jednoduché řešení držáku. Držák je tvořen ocelovou deskou, která je pevně spojena se stěnou vlaku pomocí šroubů. K této desce je přivařeno obdélníkové rameno, na jehož konci je závěsný hák viz obr. 77. Závěsný hák je na svém konci mírně zahnutý, aby během přepravy nedošlo k samovolnému pádu a poškození jízdních kol.

Těchto držáků může být ve vlaku umístěn libovolný počet a mohou být umístěny například v rozdílných výškách dle potřeby. Cestující zavěsí své jízdní kolo na závěsný hák za přední ráfek.



Obr. 77: Jednoduchý držák

Výhody:

- nízké finanční náklady
- lze umístit libovolný počet držáků do vlaku
- malé zástavbové rozměry
- jednoduchá výroba
- lze upevnit do libovolné výšky

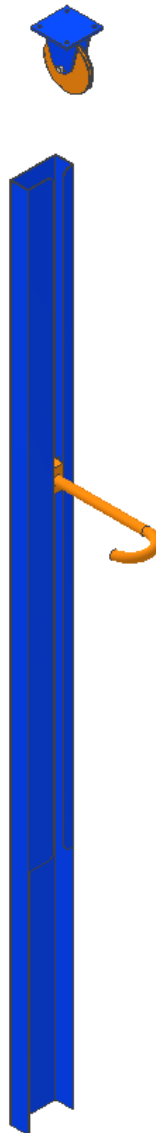
Nevýhody:

- neumožňuje nastavení dle velikosti jízdního kola

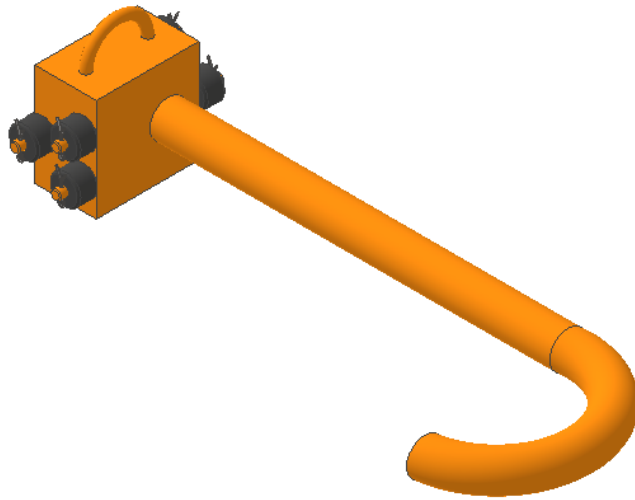
7.4 Posuvný držák pro elektrokola

Čtvrtá a zároveň poslední varianta je určena především pro elektrokola. Během průzkumu současných variant řešení ve vlcích bylo zjištěno, že držáky jsou převážně pevně umístěny. Proto většina typů držáků neumožňuje variabilní nastavení dle výšky jízdního kola. Zároveň se jako velký problém ukázala hmotnost elektrokol, která se může pohybovat až kolem 30 kg. S tím mají většinou problém osoby v důchodovém věku, kteří s oblibou elektrokola využívají. Ale může to být komplikace i pro mladší, fyzicky méně zdatné osoby. To bylo také hlavním důvodem navržení této varianty.

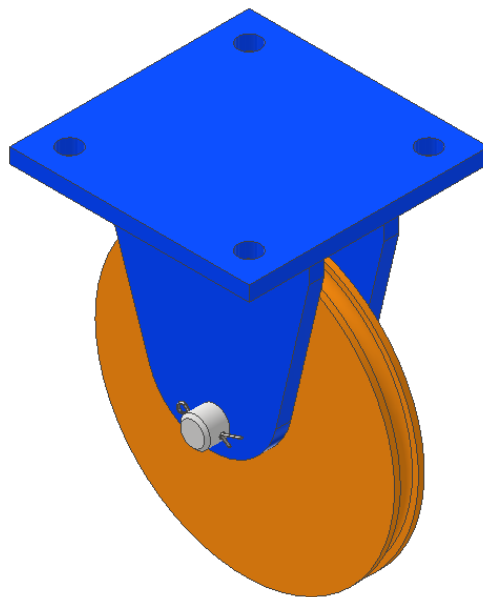
Tato varianta se skládá z obdélníkového profilu s podélným výřezem. Tento výřez umožňuje posuv konzoly se závěsným hákem ve svislém směru viz obr. 78. Posuvná konzola se skládá ze závěsného háku, závěsného oka pro lanko a vodicích koleček viz obr. 79. V horní části je ke stropu přišroubována závěsná konzola s kladkou viz obr. 80. Přes tuto kladku je vedeno lanko, které je na jedné straně zaháknuto za oko na závěsném háku a na jeho druhé straně je úchyt pro vytahování jízdních kol. Zároveň tento úchop umožňuje zajištění v dané poloze. Výhodou svislého profilu je výřez ve spodní části, který po vytažení jízdního kola slouží jako vodicí prvek, do kterého zapadne zádň ráfek.



Obr. 78: Posuvný držák pro elektrokola



Obr. 79: Závěsný hák



Obr. 80: Kladka

Výhody:

- umožňuje nastavení dle velikosti jízdního kola
- lze umístit libovolný počet držáků do vlaku
- malé zástavbové rozměry
- nižší vynaložení fyzické námahy potřebné k zavěšení jízdního kola
- není potřeba vodícího prvku ve spodní části

Nevýhody:

- vyšší finanční náklady
- složitá a náročná výroba
- požadována určitá technická a manuální zručnost cestujících

7.5 Shrnutí návrhu držáku

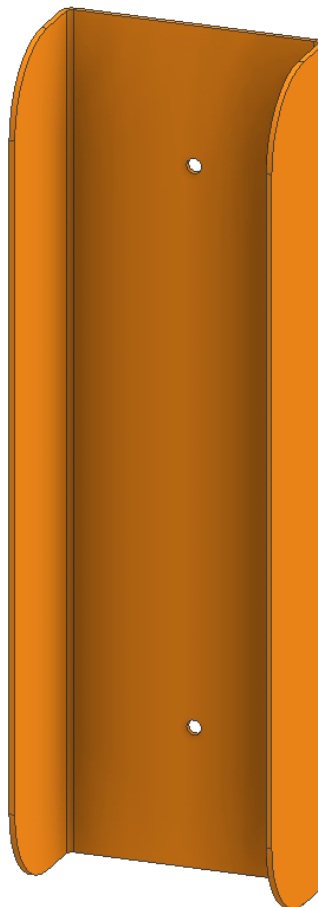
Mnou preferovaným držákem je třetí varianta. Jedná se o jednoduchý držák. Toto řešení je vhodné především svojí jednoduchostí konstrukce, výroby a variabilitou použití. Ve srovnání s ostatními navrhovanými variantami měl tento držák převážně více výhod než nevýhod. Největším problémem cestujících bývá, že držák není variabilní pro všechny typy jízdních kol, což jim neumožňuje si své kolo do držáku umístit. Dalším problémem často bývá příliš malá vzdálenost mezi jednotlivými držáky, tudíž nemůže dojít k plnému využití všech držáků vedle sebe. Tento typ držáku byl zvolen, protože tyto problémy dokáže eliminovat svojí variabilitou a je navržen tak, aby umožňoval zavěšení všech typů jízdních kol.

U všech navrhovaných variant včetně zvoleného držáku je velmi důležitá bezpečnost uchycení, aby nedošlo k poškození přepravovaných jízdních kol. Proto je nutné, aby na každém závěsném háku byla navlečena pryžová objímka nebo jiný ochranný materiál, který zabrání poškrábání, odření a jinému poškození ráfku.

Zároveň je při přepravě jízdních kol nežádoucí jakýkoliv jejich pohyb do stran. Z tohoto důvodu musí být u každého jednotlivého držáku umístěn vodící prvek. Tento prvek může být realizován například pomocí vodícího plechu nebo vodícími dráty.

Preferovaným řešením je vodící plech viz obr. 81. Relativně nízké finanční náklady této varianty zajišťuje její jednoduchost výroby i montáže. Jedná se o ohnutý obdélníkový plech, který je přišroubován na stěnu.

Z důvodu nepatrného namáhání jednotlivých držáků od nízké hmotnosti jízdních kol nebylo nutné provádět jejich výpočet.



Obr. 81: Vodící plech

8 Závěr

Tématem bakalářské práce byla přeprava jízdních kol ve vlacích a jejím cílem bylo provést rešerši stávajících řešení prostorů pro přepravu jízdních kol v současných vlacích a principiální návrh konstrukčního řešení stojanů/držáků jízdních kol včetně technického a ekonomického zhodnocení.

Ačkoli v dřívějších dobách tomu tak nebylo, tak v dnešní době se jedná o poměrně rozšířený způsob přepravy, který využívají osoby všech věkových kategorií. Ve starších typech železničních vozů čím dál častěji dochází k rekonstrukcím a modernizacím, které se týkají například zvětšení nebo jiných úprav prostorů určených pro přepravu jízdních kol. Nároky na přepravu se postupně zvyšují i s neustále se rozšiřujícím zájmem o elektrokola. V moderních vlacích už se s přepravou jízdních kol počítá automaticky a můžeme zde proto vidět například i zásuvky pro dobíjení elektrokol.

V úvodní části jsem se zabýval rozměry a parametry jízdních kol, což je důležité vzhledem k variabilitě samotných držáků, které musí umožňovat uchycení všech typů jízdních kol. Mezi rozměry jízdních kol jsou velké rozdíly, které se odvíjí od jejich konkrétních typů. Podstatnými rozměry jsou například šířka řídítek, šířka ráfku s pláštěm a celková délka jízdního kola.

S tím dále souvisí problematika uchycení jízdních kol a jejich stojany a držáky. V této části práce byly uvedeny základní varianty vodorovného a svislého uložení jízdních kol během přepravy včetně jejich zhodnocení. Ve většině případů je ve vlacích preferována přeprava ve svislé poloze. Konkrétně se jedná o zavěšení za přední ráfek jízdních kol. Prostory určené pro přepravu jízdních kol se zpravidla nachází v blízkosti vstupu do vozu.

Následovalo značení železničních vozů a značení dle typu přepravovaných zavazadel. To je velmi důležité pro cestující, aby věděli, o jaký typ vlaku se jedná a jaká zavazadla s sebou mohou přepravovat. Například právě pro přepravu jízdních kol lze využít pouze vlaky označené příslušným symbolem.

Podstatný a velmi důležitý byl taktéž průzkum jednotlivých typů vlaků, které se na našich a zahraničních železnicích pohybují. Celkem zde bylo představeno a popsáno 13 vlaků provozovaných v České republice a 7 vlaků provozovaných v zahraničí. Cílem této části práce bylo zhotovení rešerše stávajících řešení prostorů v těchto vlacích. Tato rešerše se zakládala na osobním průzkumu a seznámení se s problematikou v praxi. Jednotlivá vozidla se lišila především konstrukčním provedením držáků nebo konstrukcí samotného prostoru určeného pro přepravu jízdních kol.

V závěru bakalářské práce jsem se zabýval konstrukčním návrhem jednotlivých variant držáků pro jízdní kola. Zde byl navržen posuvný držák, který umožňuje nastavení výšky zavěšení, rámový držák s pěti závěsnými háky uzpůsobený pro přišroubování na stěnu vagónu a preferovaná varianta jednoduchého držáku, který vyniká svojí jednoduchostí a nízkými výrobními náklady. Zároveň byla představena varianta primárně určená pro elektrokola, která jsou charakteristická vyšší hmotností. Tato varianta umožňuje vytažení jízdních kol pomocí lanka a tím snižuje množství vynaložené námahy potřebné k zavěšení. Také byl navržen opěrný prvek, který u jednotlivých držáků slouží k bočnímu vedení zadního ráfku jízdního kola.

Kromě teoretických poznatků byla nezbytnou součástí, nutnou ke zpracování práce, také návštěva Národního dne železnice v Plzni dne 24. 9. 2022 a následná návštěva depa kolejových vozidel Českých drah v Plzni.

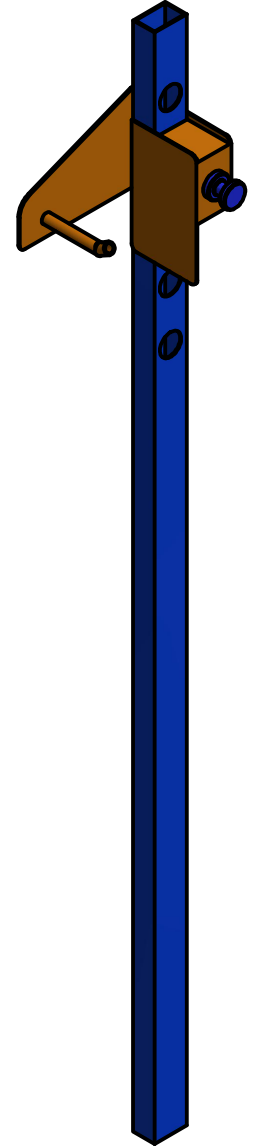
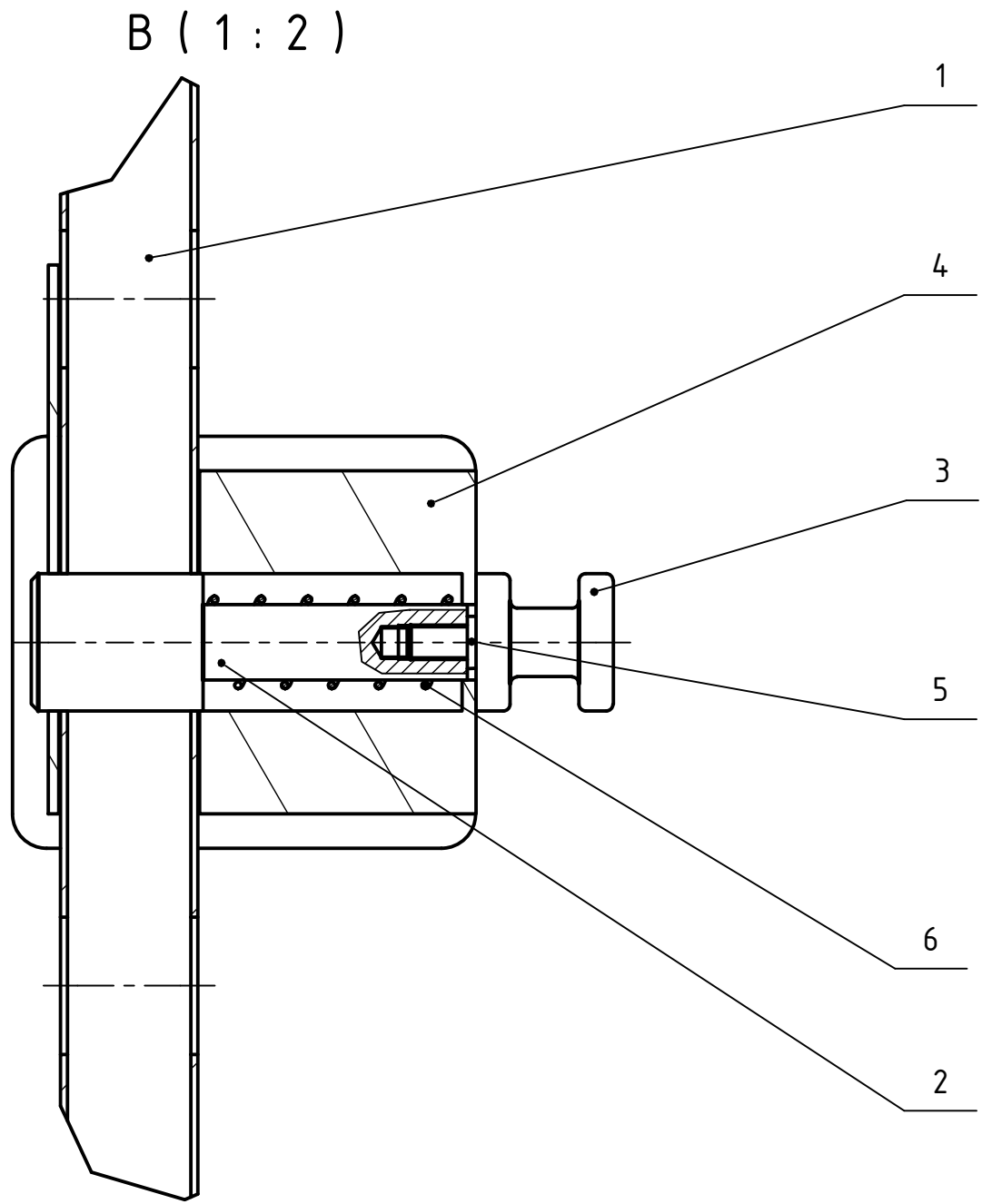
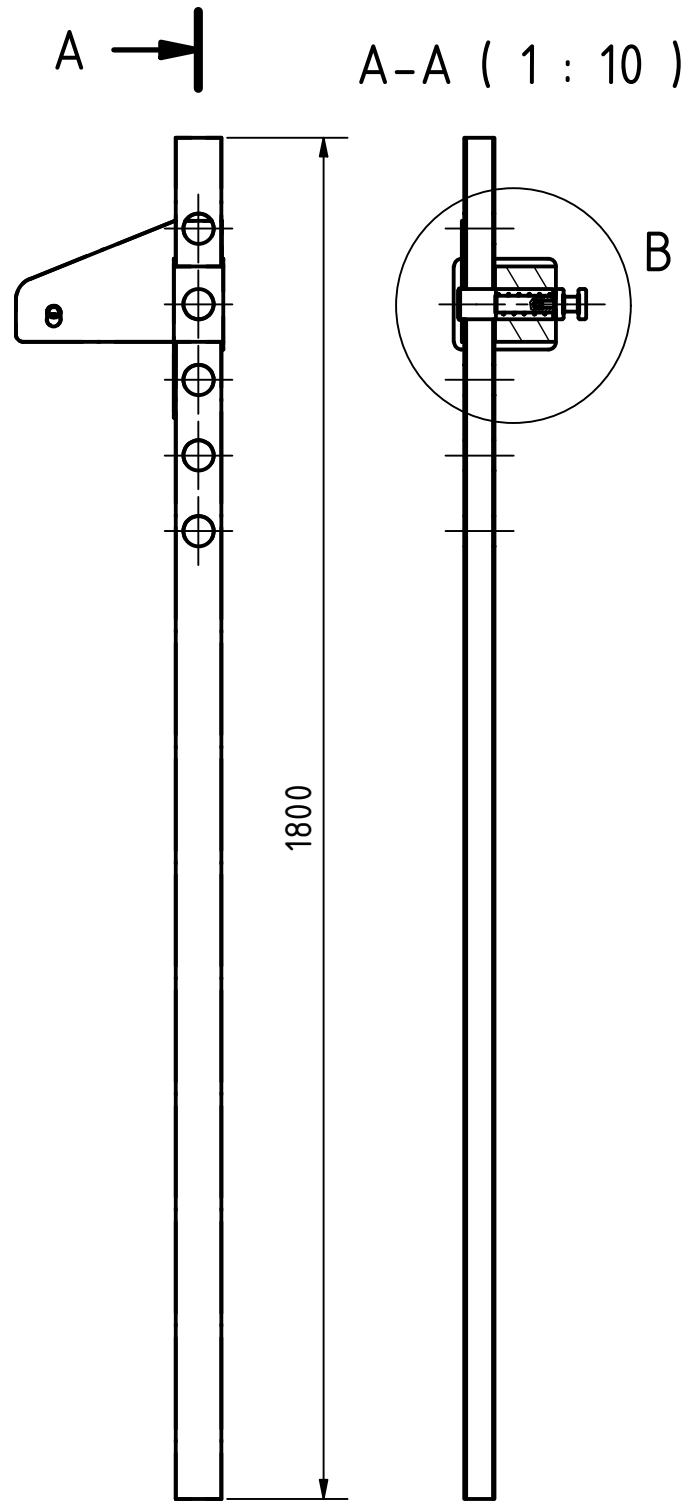
Tato práce nenabízí pouze rešerši a konstrukční návrh držáků jízdních kol, ale jedná se o souhrnný pohled na problematiku přepravy jízdních kol ve vlacích. Navržené varianty řešení zároveň nabízí inspiraci pro případné využití v reálném provozu železniční dopravy.

Seznam použitých zdrojů

- [1] https://www.alanbutschek.cz/osvozy/vyznam_pismen.htm
- [2] <https://www.vmbal.cz/stenovy-drzak-jizdnich-kol-pro-2-kola-p40/>
- [3] <https://www.global-sport.cz/drzak-kola-na-zed-ibera-st4>
- [4] <https://www.idpk.cz/cz/cestujeme-vlakem/>
- [5] <https://www.cd.cz/default.htm>
- [6] <https://www.vagonweb.cz/>
- [7] <https://new.siemens.com/cz/cs.html>
- [8] <https://www.vlakemjednoduse.cz/>
- [9] https://twitter.com/as_vuz/status/1541439195205484546
- [10] <https://www.stadlerrail.com/en/flirt-h2/details/>
- [11] <https://www.bahnbilder.de/>

PŘÍLOHA č. 1 – Posuvný držák

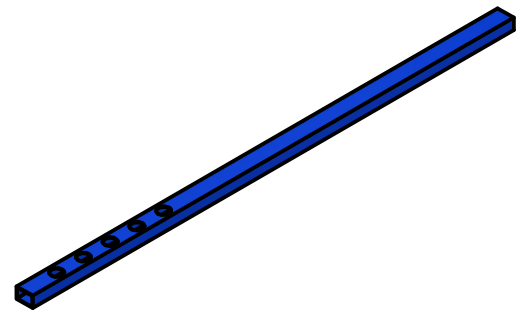
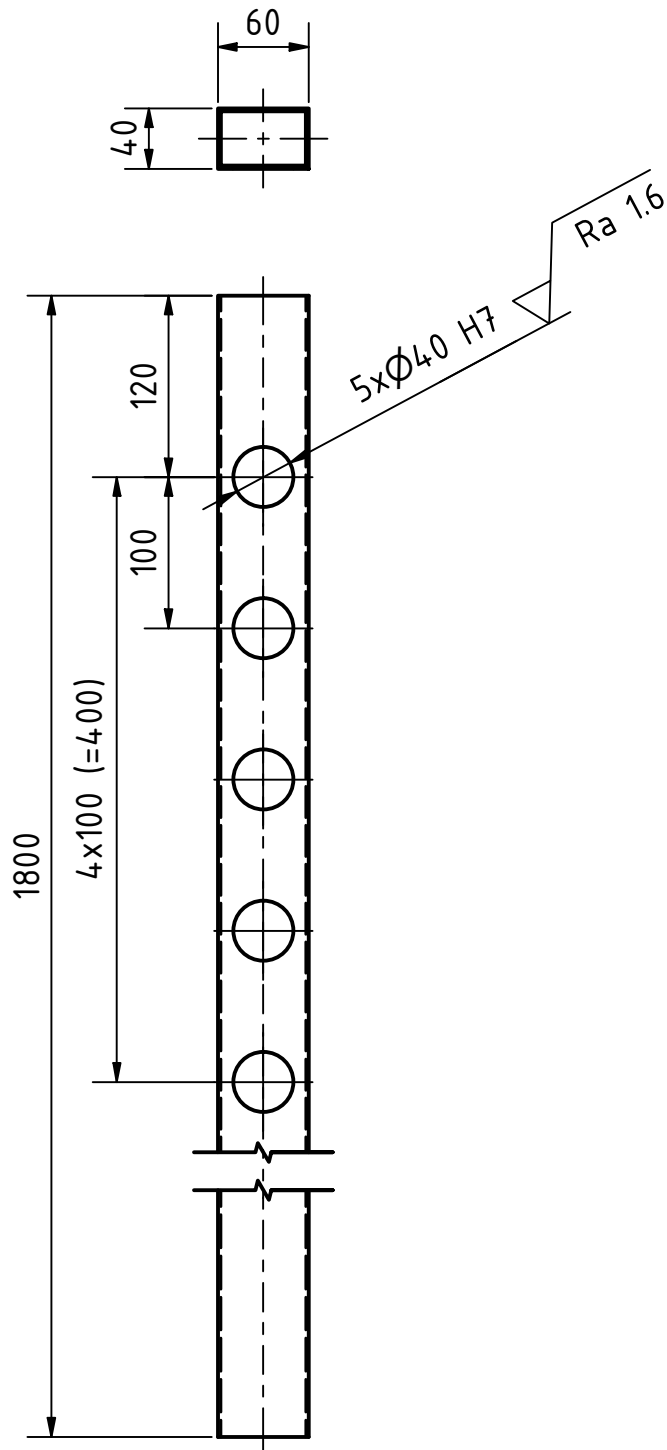
CAD modely a výkresy navržených typů držáků pro jízdní kola



ITEM	TITLE	PART NUMBER	MATERIAL	QTY
1	SVISLÉ VEDENÍ	BP-1010	11373.0	1
2	ČEP	BP-1020	11500.0	1
3	ÚCHYT	BP-1030	11500.0	1
4	POSUVNÁ KONZOLA	BP-1040		1
5	PODLOŽKA 10	ČSN 021740		1
6	TLAČNÁ PRUŽINA 62/5/2 - 1.1200	HENNLICH		1

Měřítko 1:10	Hmotnost (kg) 11	Promítání	Formát A3
--------------	------------------	-----------	-----------

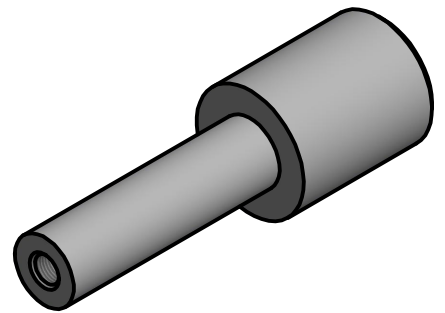
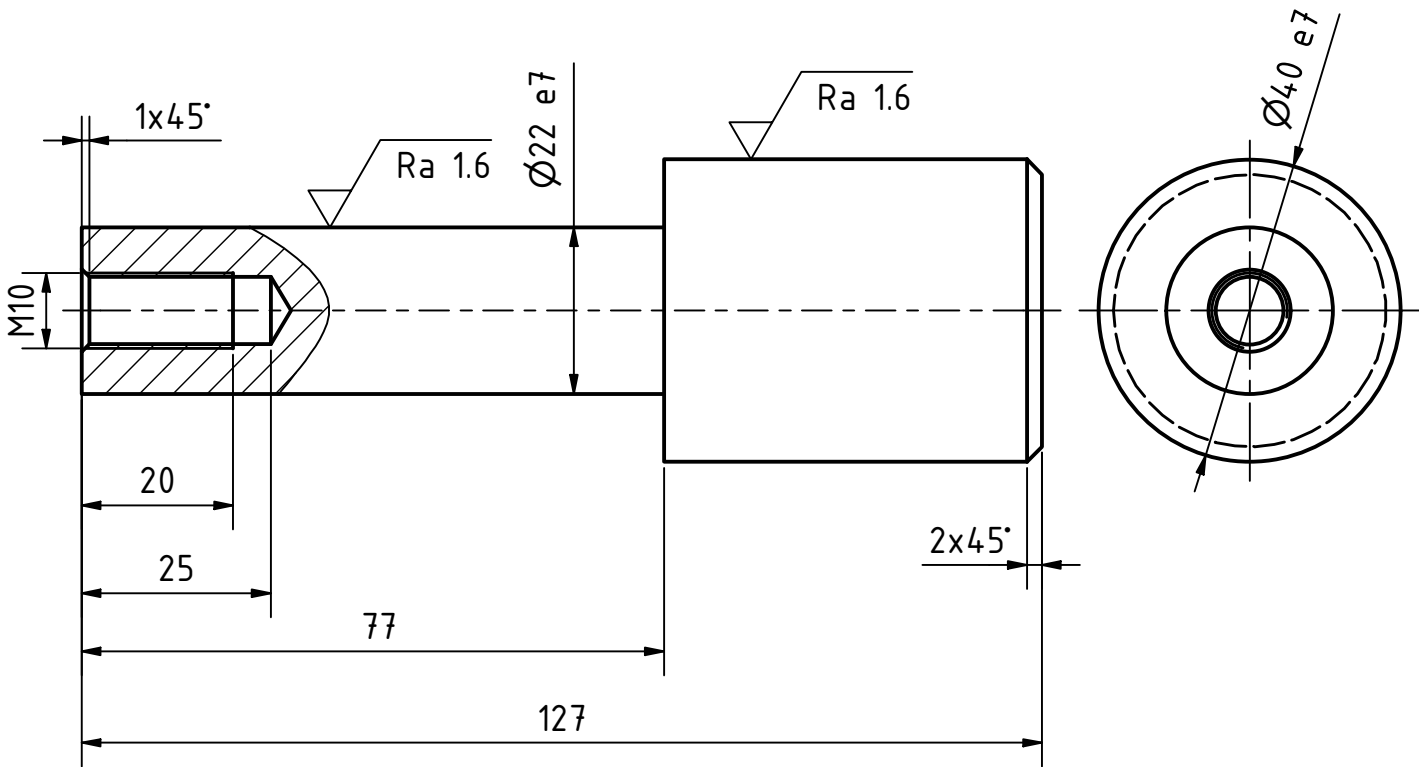
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil Datum	PETR BLÁHA 20.2.2023	Název POSUVNÝ DRŽÁK
	Schválil Datum		Číslo dokumentu BP-1000
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Druh dokumentu	VÝKRES SESTAVY	



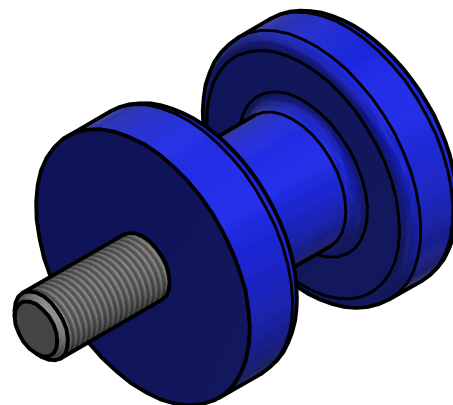
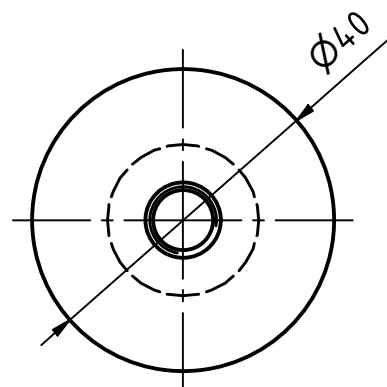
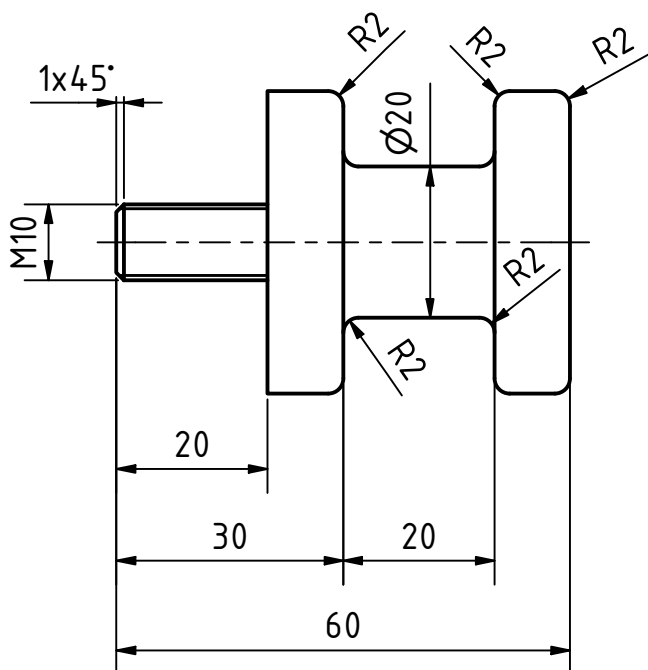
NATRÍT ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 5017

Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:5	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 5,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 373.0 TR OBD 60x40x2 ČSN 426936.1			Promítání
			Formát A4

 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název SVISLÉ VEDENÍ
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES
	Datum	

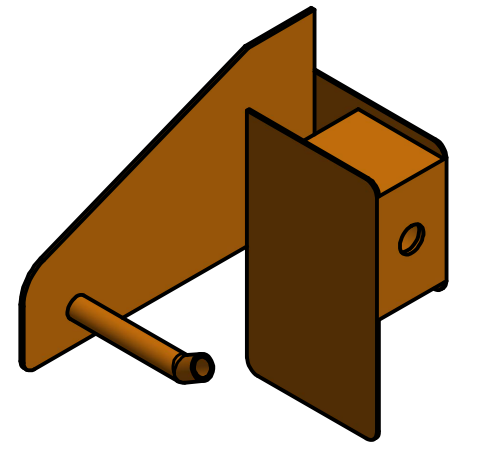
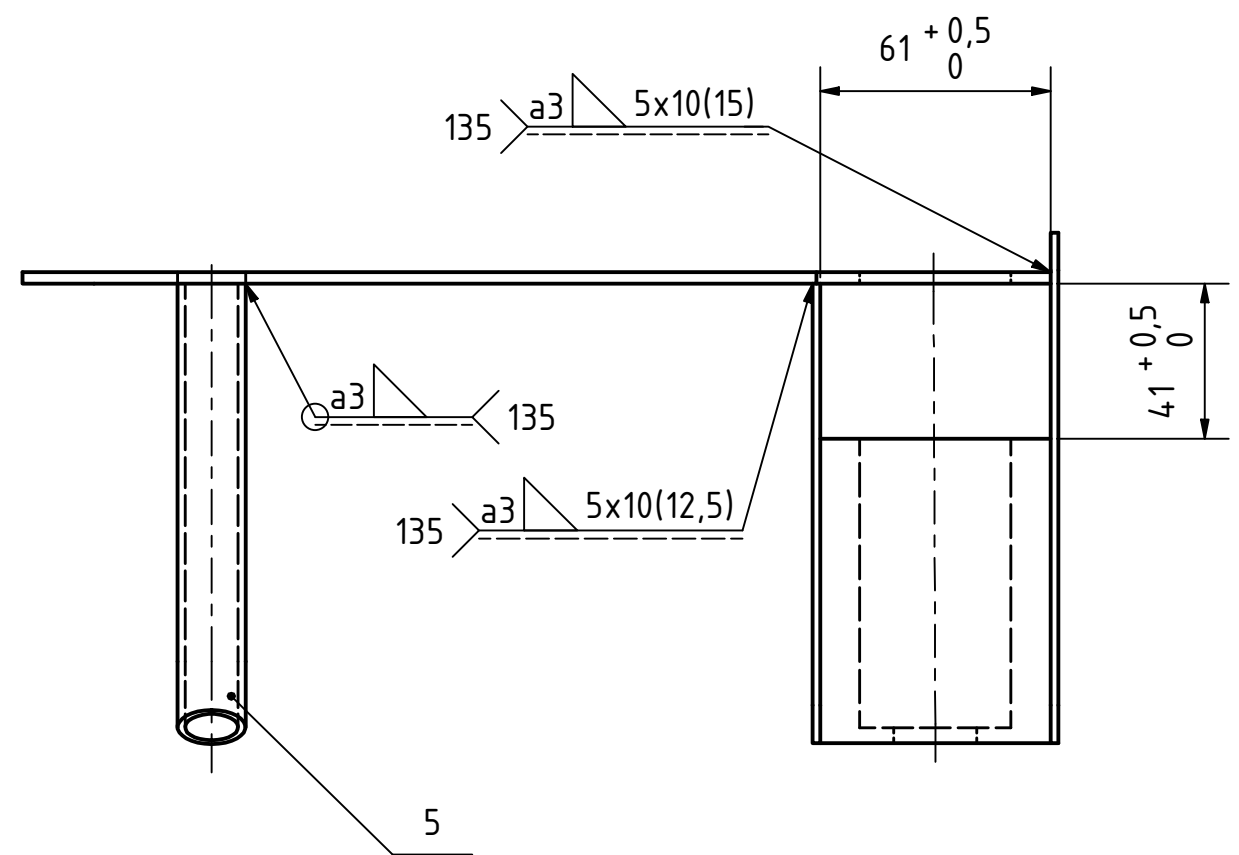
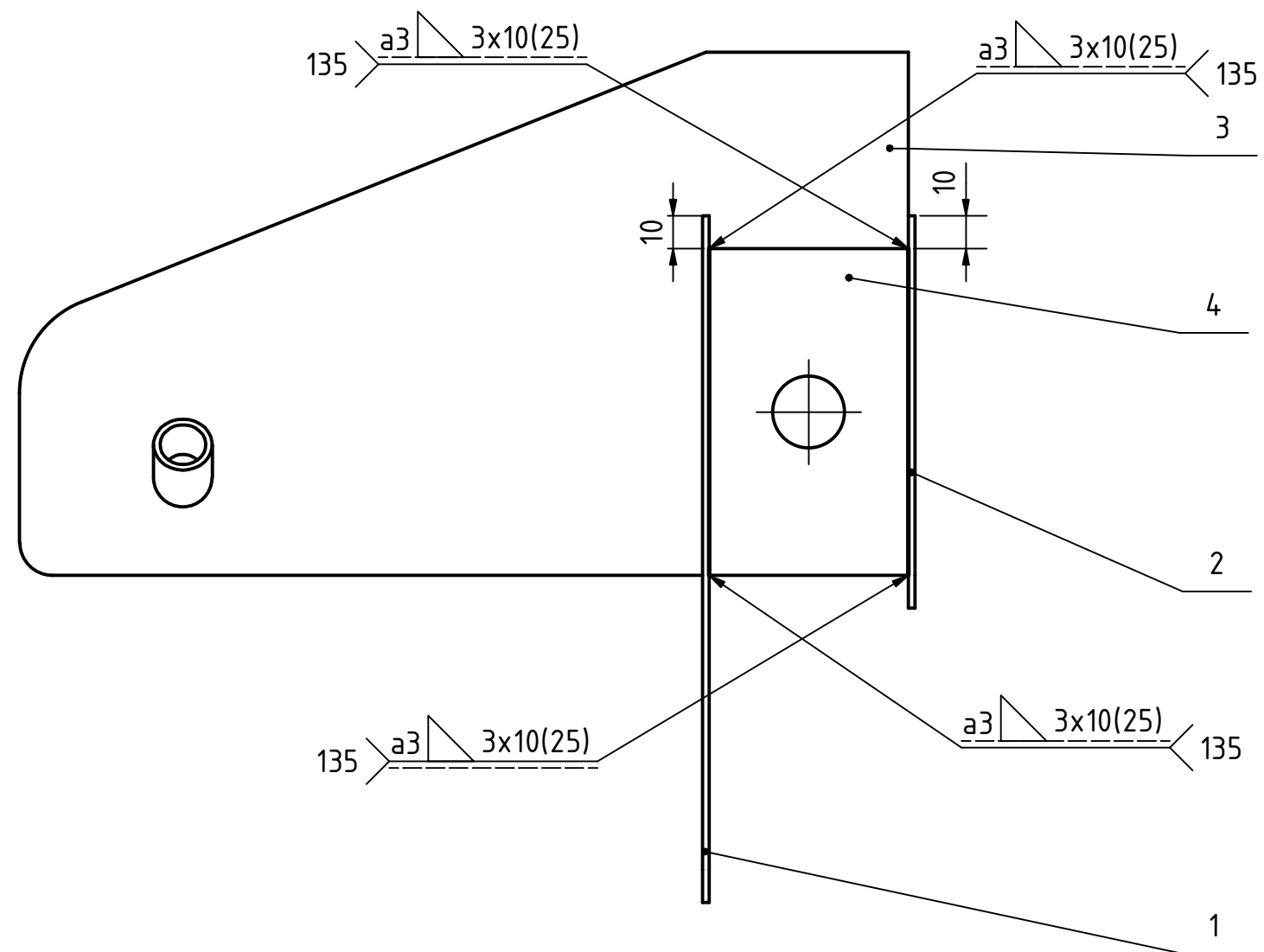


Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,8	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 500.0 KR 45-135 ČSN 425510.12		Promítání 	
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název ČĚP	
	Datum 20.2.2023	Číslo dokumentu BP-1020	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Datum Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Formát A4	



NATŘÍT BEZ ZÁVITU ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 5017

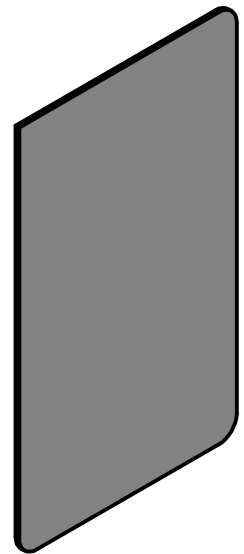
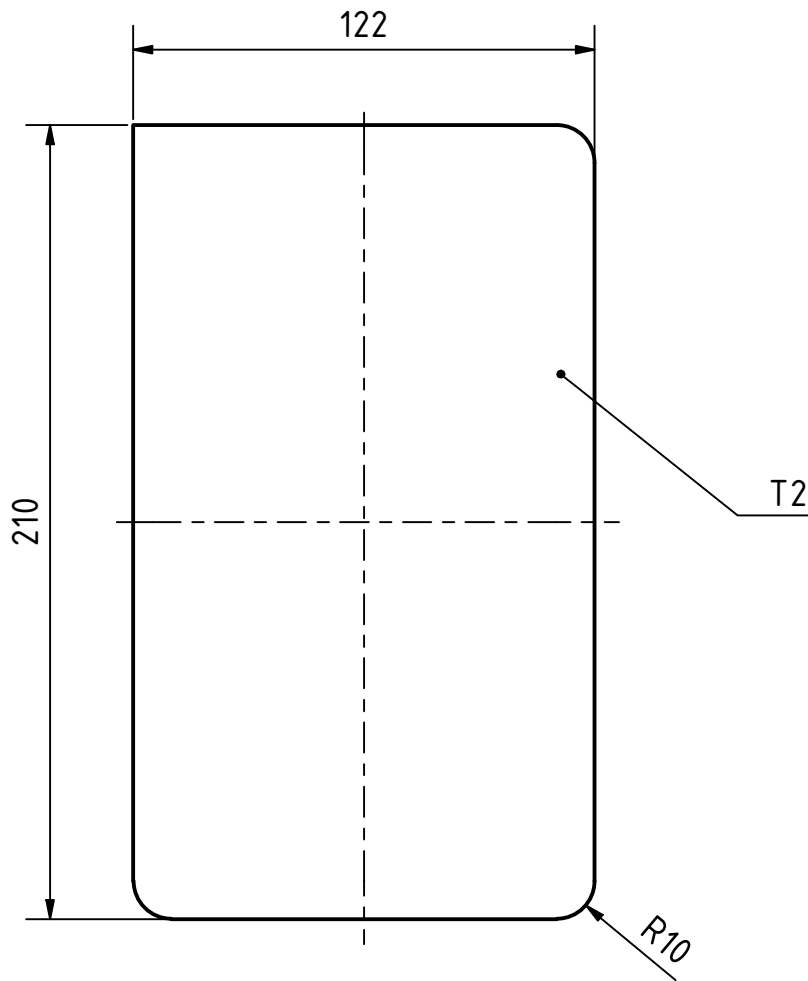
Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovary 11 500.0 KR 45-65 ČSN 425510.12		Promítání 	
Kreslil PETR BLÁHA Datum 20.2.2023		Formát A4	
	Schválil	Název ÚCHYT	
	Datum		
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Číslo dokumentu BP-1030	



PO SVAŘENÍ NATŘÍT ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 2009
 PO NATŘENÍ DO OTVORU POZICE 5 NASADIT ZÁSLEPKU

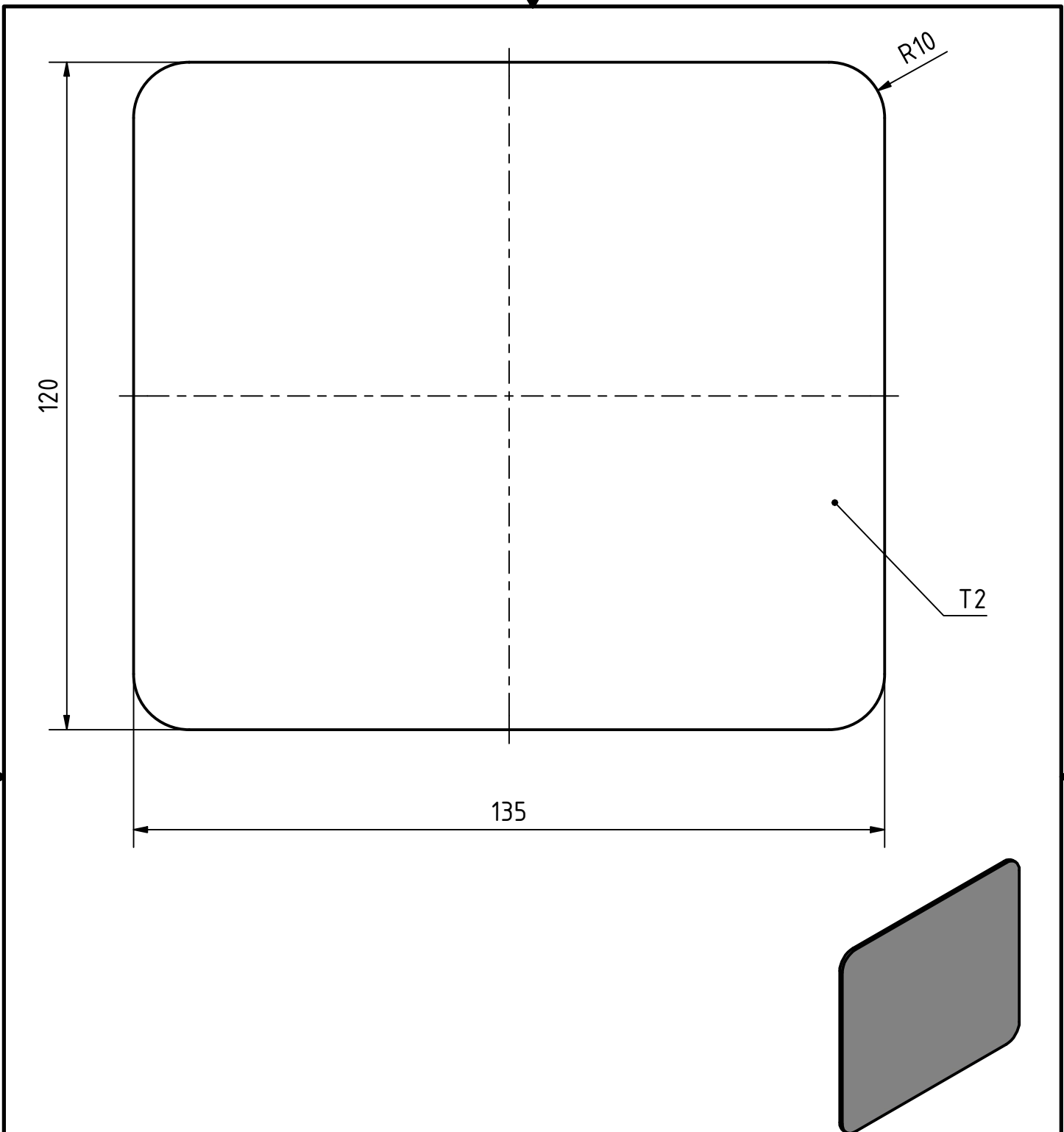
ITEM	TITLE	PART NUMBER	MATERIAL	QTY
1	PLECH Č.1	BP-1041	11373.1	1
2	PLECH Č.2	BP-1042	11373.1	1
3	PLECH Č.3	BP-1043	11375.0	1
4	VODÍCÍ DESKA	BP-1044	11523.0	1
5	ZÁVĚSNÝ HÁK	BP-1045	11375.0	1
6	ZÁSLEPKA 14	ZÁSLEPKY.CZ		1
7	DRÁT Ø1,2 G3S11	ČSN EN ISO 14 341		1

Měřítko	1:2	Hmotnost (kg)	4,5	Promítání		Formát	A3
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil	PETR BLÁHA		Název			
	Datum	20.2.2023		POSUVNÁ KONZOLA			
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil			Číslo dokumentu			
	Datum			BP-1040			
Druh dokumentu				VÝKRES SESTAVY			



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,3	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 373.1 P2-1000x2000 ČSN 425301.21			Promítání
			Formát A4

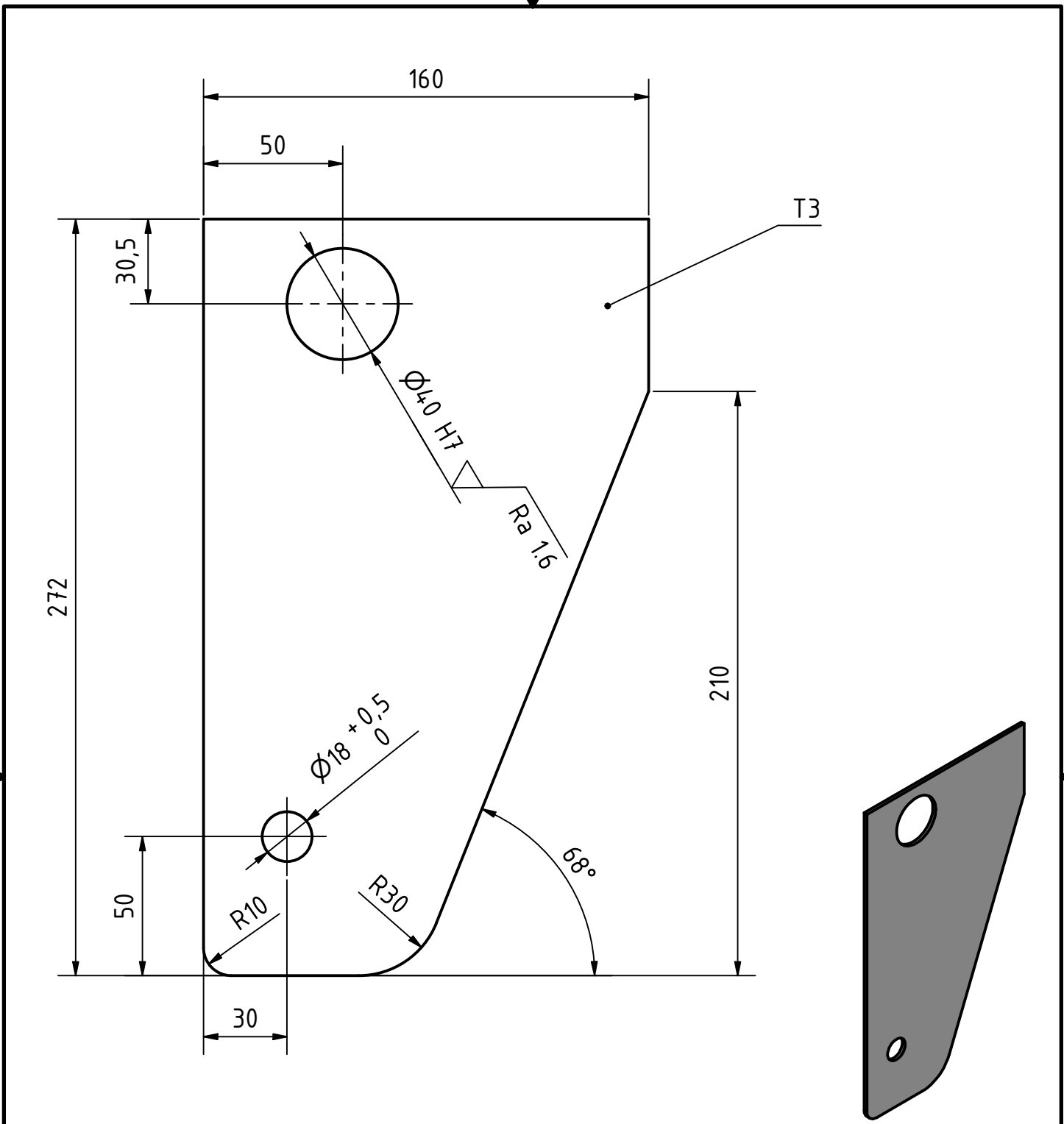
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název PLECH Č.1
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES
	Datum	



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,2	Tolerování ISO 8015
		Promítání	

Materiál - Polotovár **11 373.1 P2-1000x2000 ČSN 425301.21** Formát **A4**

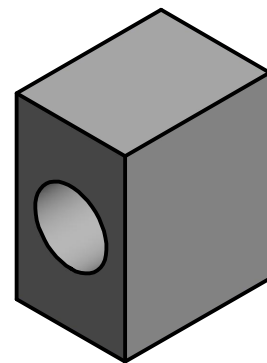
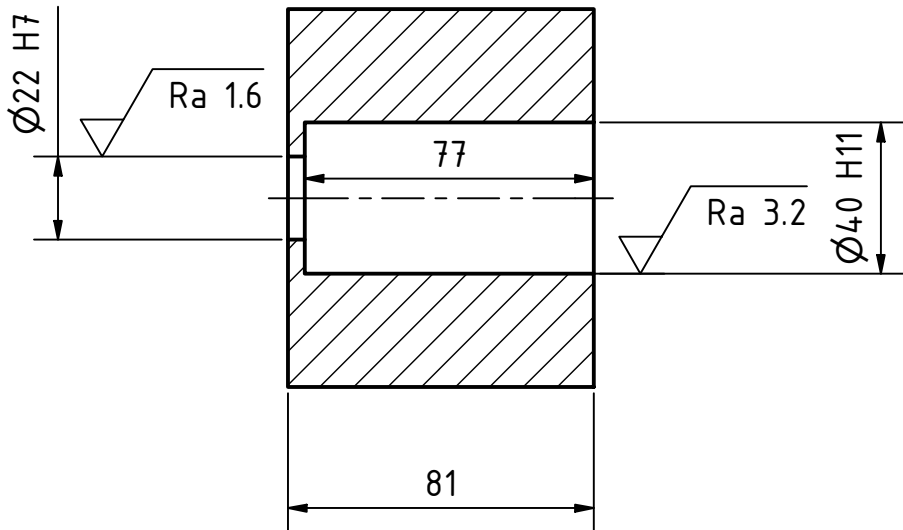
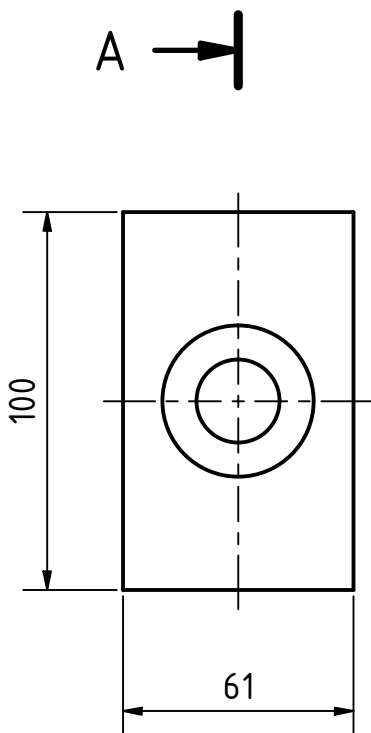
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název PLECH Č.2
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil Datum	Číslo dokumentu BP-1042
	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,7	Tolerování ISO 8015
		Promítání	

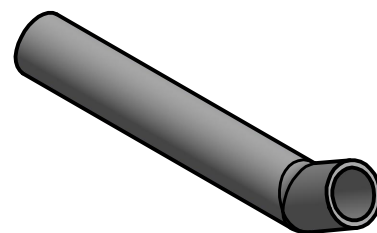
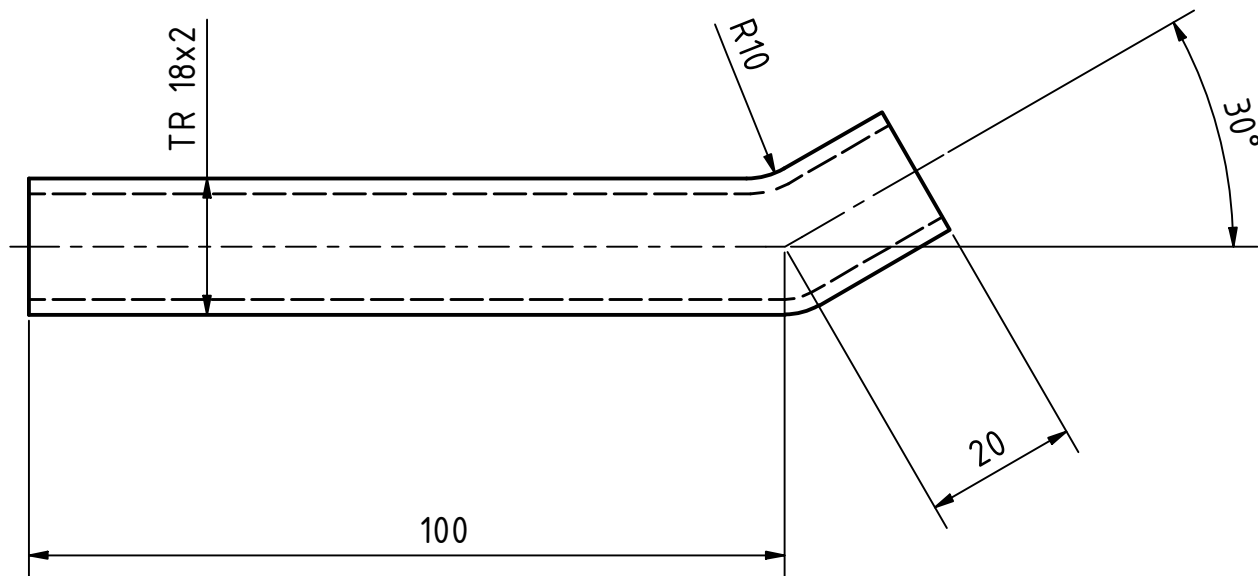
Materiál - Polotovár **11 375.0 P3-1000x2000 ČSN 425310.11** Formát **A4**

FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA Datum 20.2.2023	Název PLECH Č.3
	Schválil Datum	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 2,5	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 523.0 4HR 90-110 ČSN 425520.20		Promítání	
			Formát A4

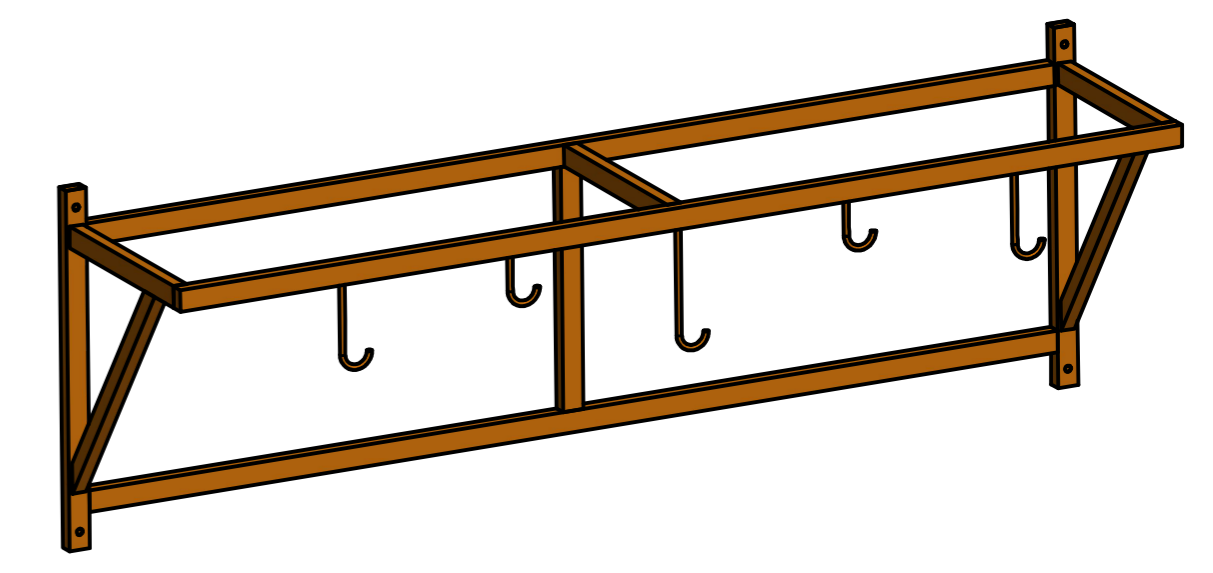
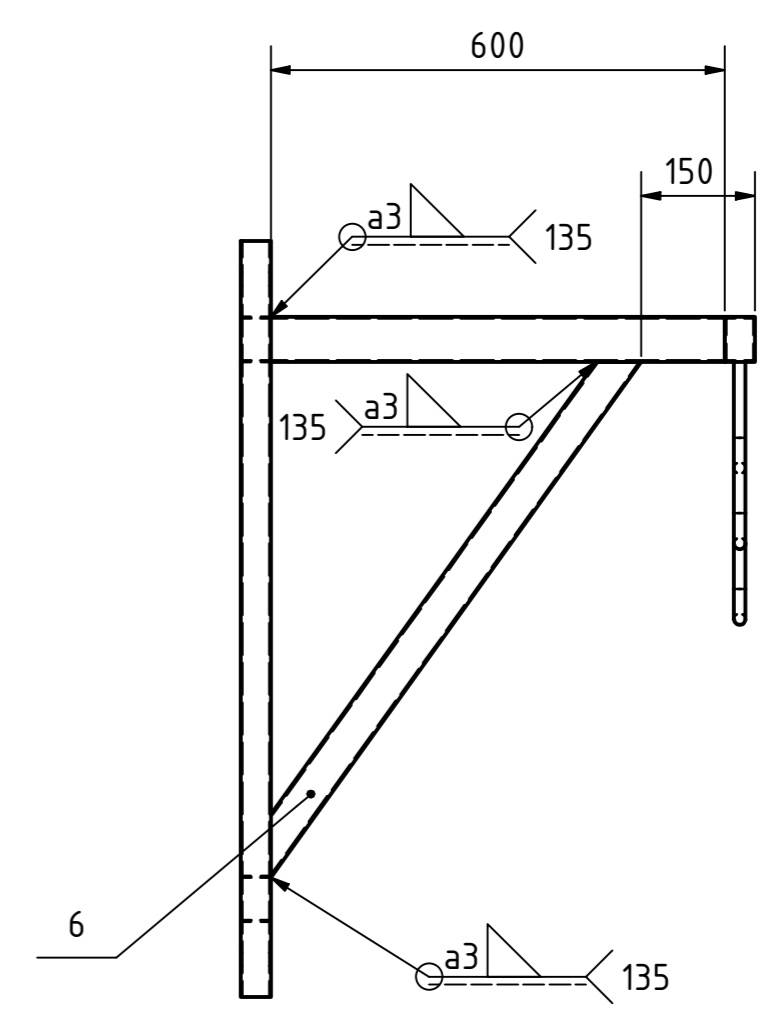
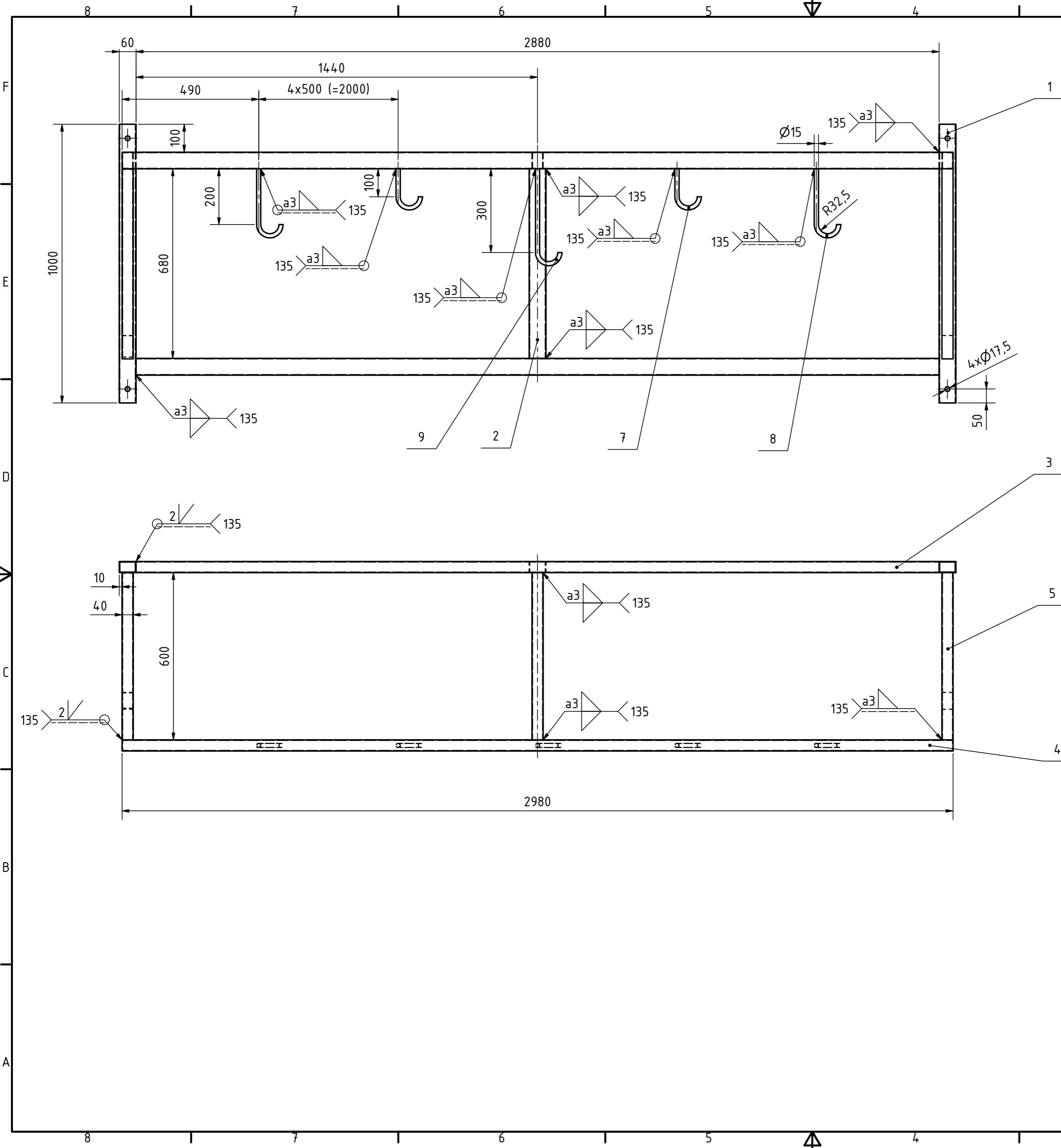
	Kreslil PETR BLÁHA	Název VODÍČÍ DESKA
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil	Číslo dokumentu BP-1044
	Datum	
Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES		



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 375.0 TR 18x2-130 ČSN 425723.22			Promítání
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název ZÁVĚSNÝ HÁK	
	Datum 20.2.2023		
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil Datum	Číslo dokumentu BP-1045	
	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Formát A4	

PŘÍLOHA č. 2 – Rámový držák

CAD modely a výkresy navržených typů držáků pro jízdní kola



PO SVAŘENÍ NATŘÍT ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 2009
 PO NATŘENÍ DO OTVORŮ POZIC 1,4,7,8,9 NASADIT ZÁSLEPKY

ITEM	TITLE	STANDARD	MATERIAL	QTY
1	TR OBD 60x40x2-1000	ČSN 426936.1	11373.0	2
2	TR OBD 60x40x2-680	ČSN 426936.1	11373.0	1
3	TR OBD 60x40x2-2880	ČSN 426936.1	11373.0	2
4	TR OBD 60x40x2-2980	ČSN 426936.1	11373.0	1
5	TR OBD 60x40x2-600	ČSN 426936.1	11373.0	3
6	PODPĚRA	BP-2001	11373.0	2
7	TR 18x2-245	ČSN 425723.22	11375.0	2
8	TR 18x2-345	ČSN 425723.22	11375.0	2
9	TR 18x2-445	ČSN 425723.22	11375.0	1
10	ZÁSLEPKA 60x40	ZÁSLEPKY.CZ		6
11	ZÁSLEPKA 14	ZÁSLEPKY.CZ		1
12	DRÁT Ø1,2 G3Si1	ČSN EN ISO 14341		1

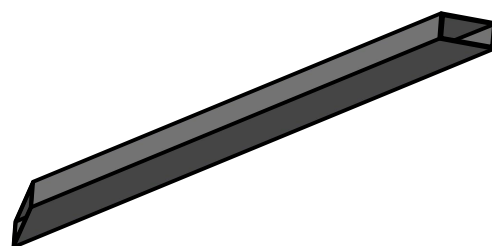
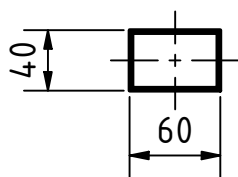
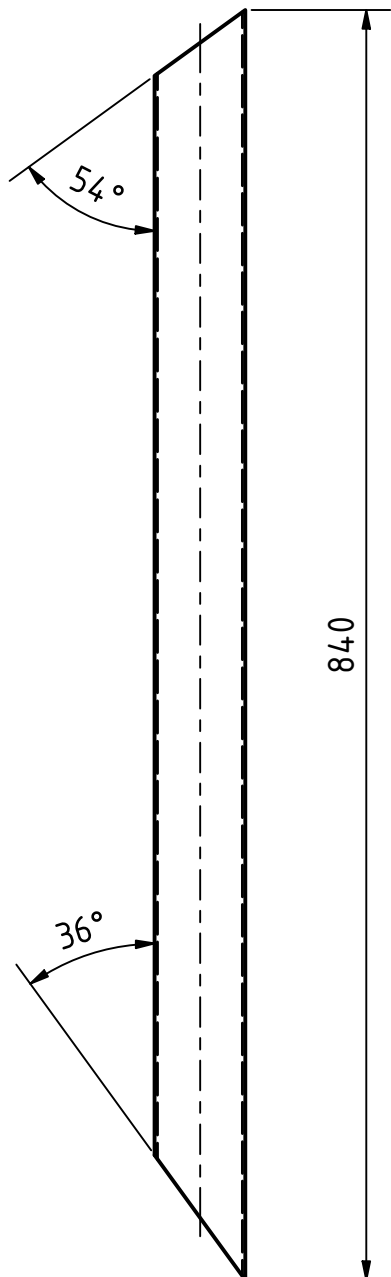
Měřítko 1:10 Hmotnost (kg) 48 Promítání Formát A3

Kreslil PETR BLÁHA Datum 20.2.2023
 Schválil Datum
 Druh dokumentu VÝKRES SESTAVY

Název RÁMOVÝ DRŽÁK
 Číslo dokumentu BP-2000

KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ

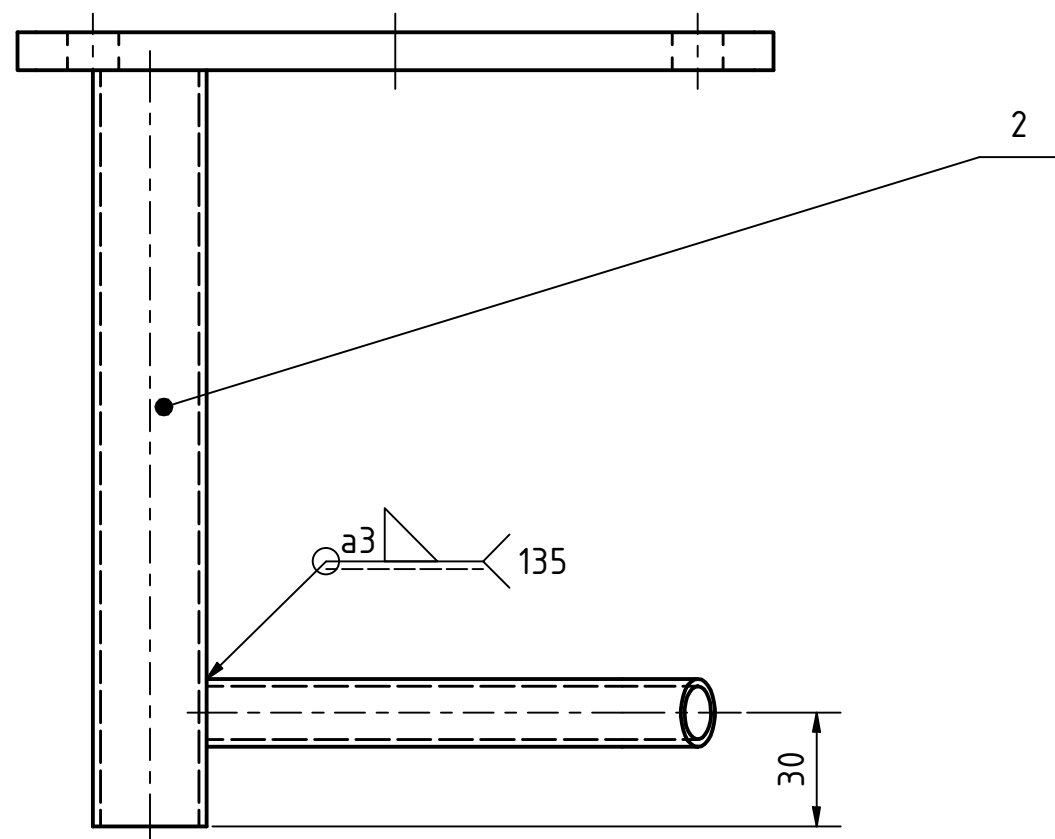
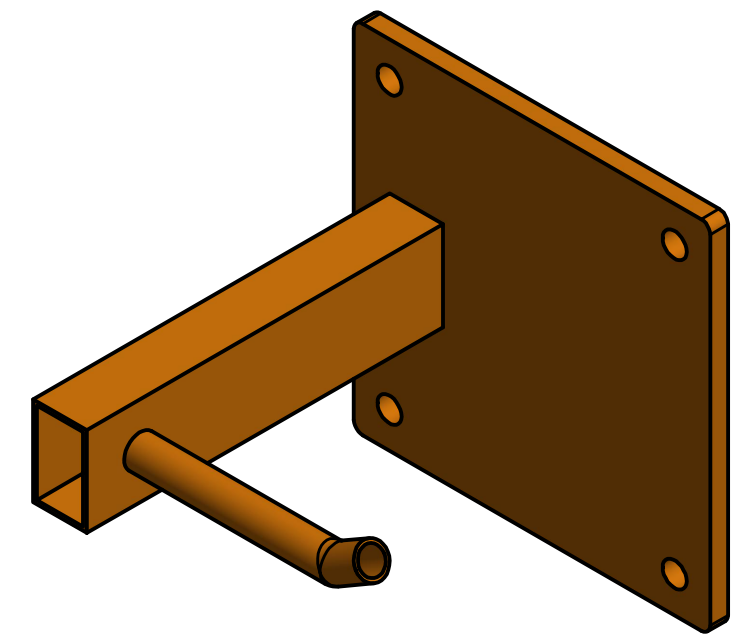
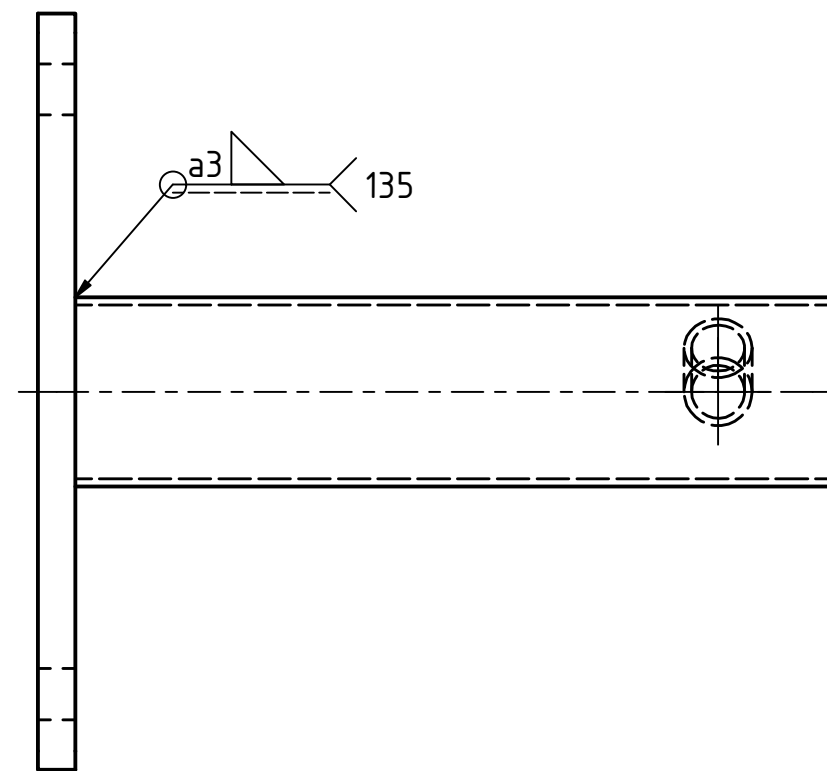
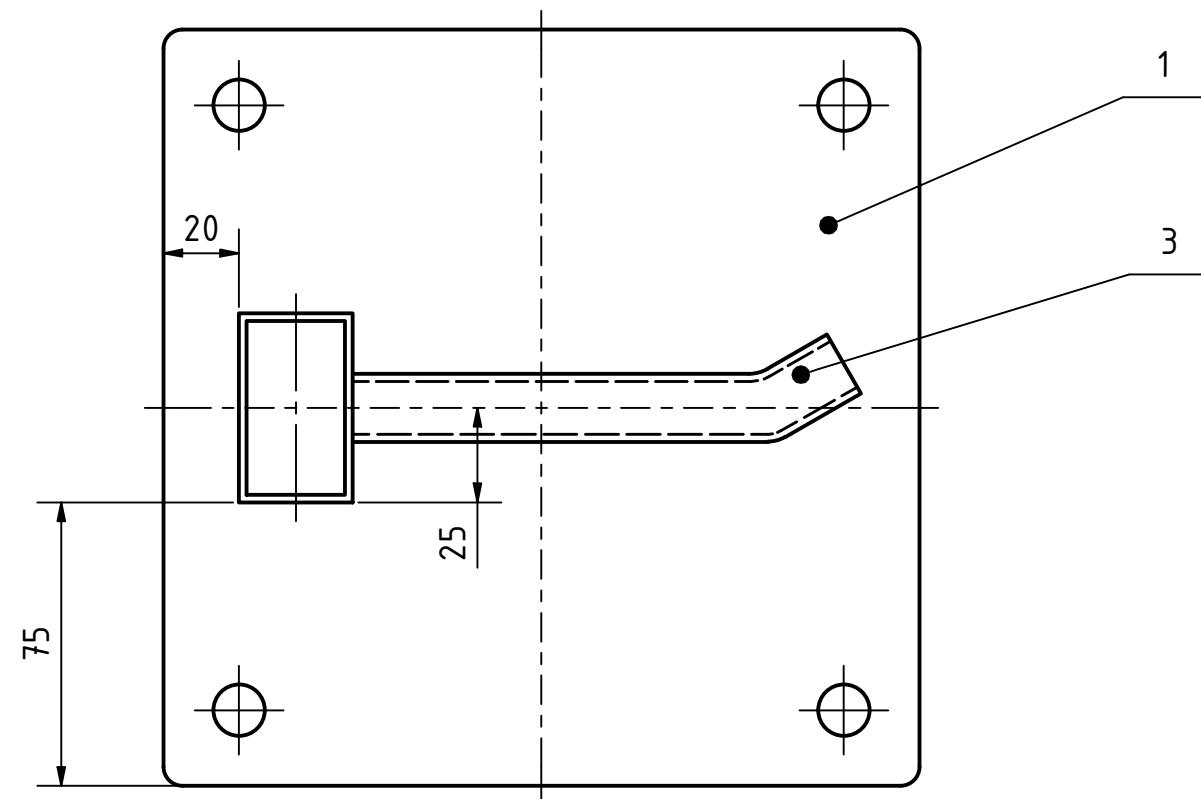
List 1 Listů 2



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:5	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 2,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 373.0 TR OBD 60x40x2-850 ČSN 426936.1		Promítání 	
Kreslil PETR BLÁHA Datum 20.2.2023		Formát A4	
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Schválil Datum	Název PODPĚRA	
	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Číslo dokumentu BP-2001	

PŘÍLOHA č. 3 – Jednoduchý držák

CAD modely a výkresy navržených typů držáků pro jízdní kola

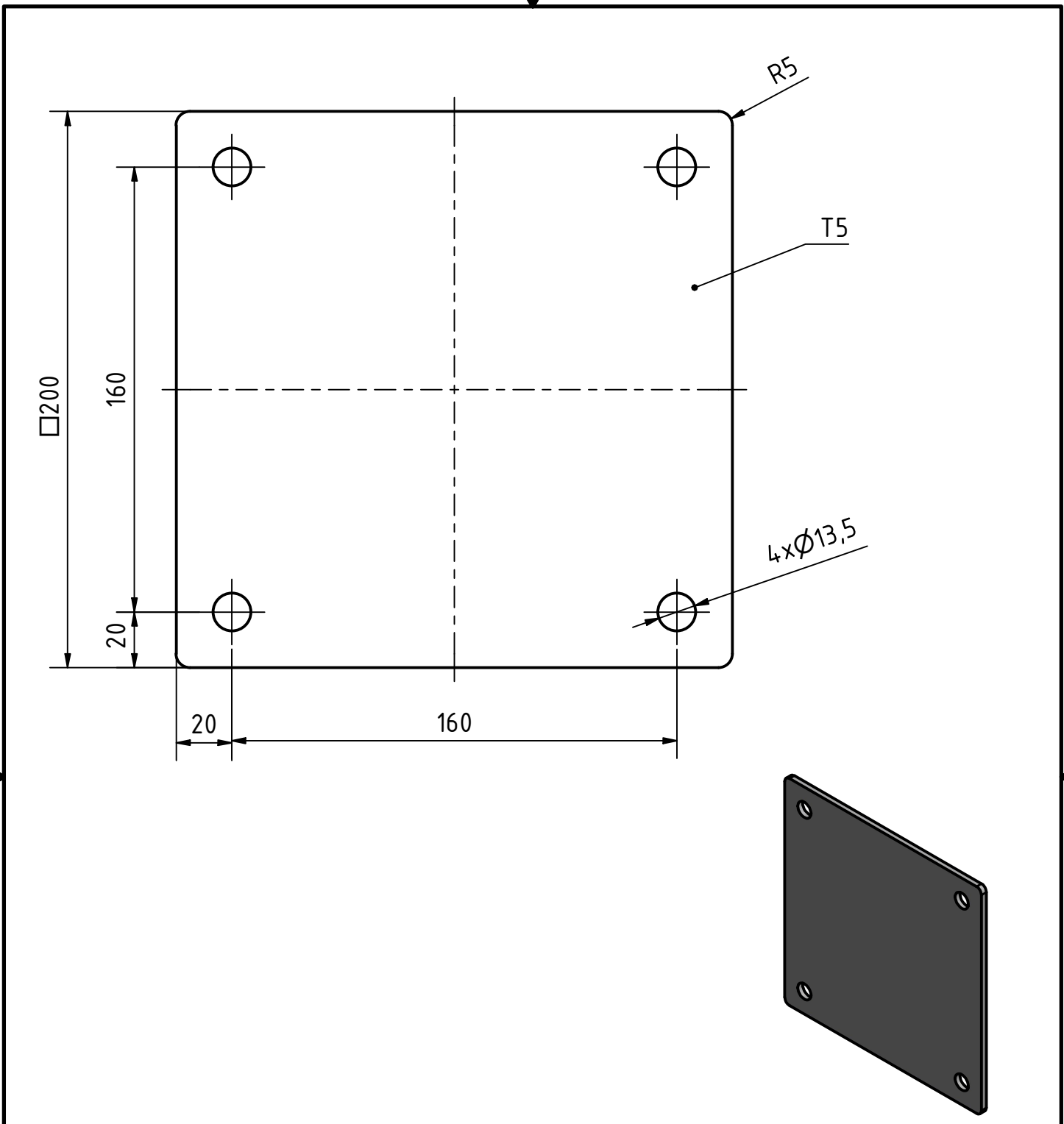


PO SVAŘENÍ NATŘÍT ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 2009
 PO NATŘENÍ DO OTVORŮ POZIC 2 A 3 NASADIT ZÁSLEPKY

ITEM	TITLE	PART NUMBER	MATERIAL	QTY
1	ÚCHYTOVÁ DESKA	BP-3001	11375.0	1
2	RAMENO	BP-3002	11373.0	1
3	ZÁVĚSNÝ HÁK	BP-3003	11375.0	1
4	ZÁSLEPKA 50x30	ZÁSLEPKY.CZ		1
5	ZÁSLEPKA 14	ZÁSLEPKY.CZ		1
6	DRÁT Ø1,2 G3Si1	ČSN EN ISO 14 341		

Měřítko 1:2	Hmotnost (kg) 5,5	Promítání	Formát A3
-------------	-------------------	-----------	-----------

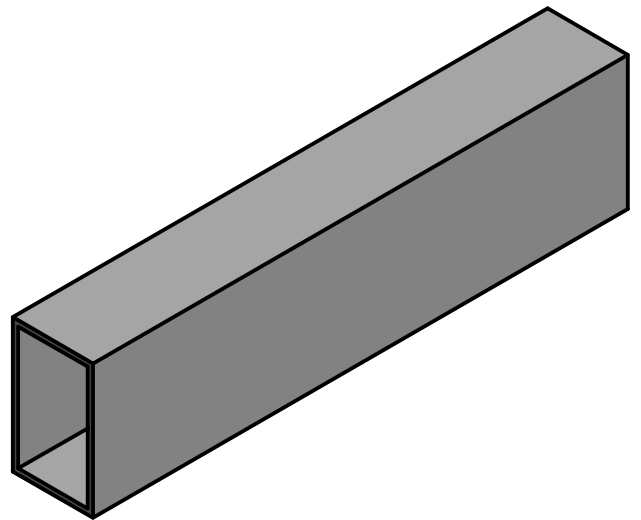
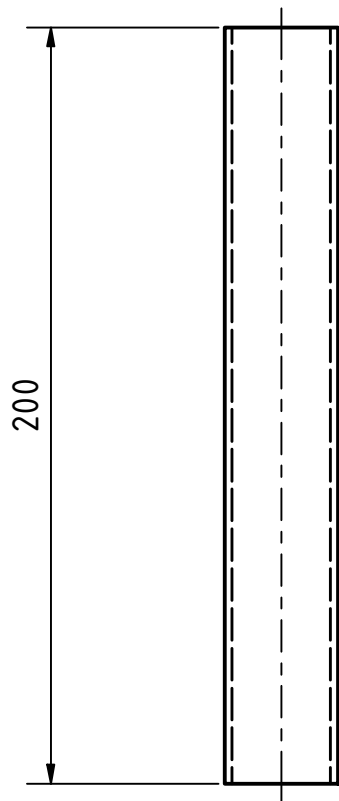
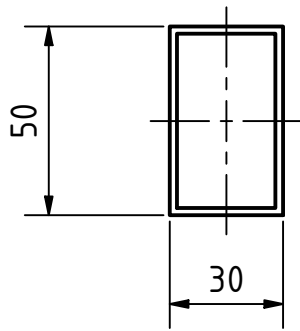
FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	Kreslil PETR BLÁHA	Název JEDNODUCHÝ DRŽÁK
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil	Číslo dokumentu BP-3000
	Datum	
	Druh dokumentu VÝKRES SESTAVY	



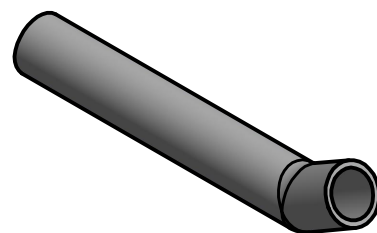
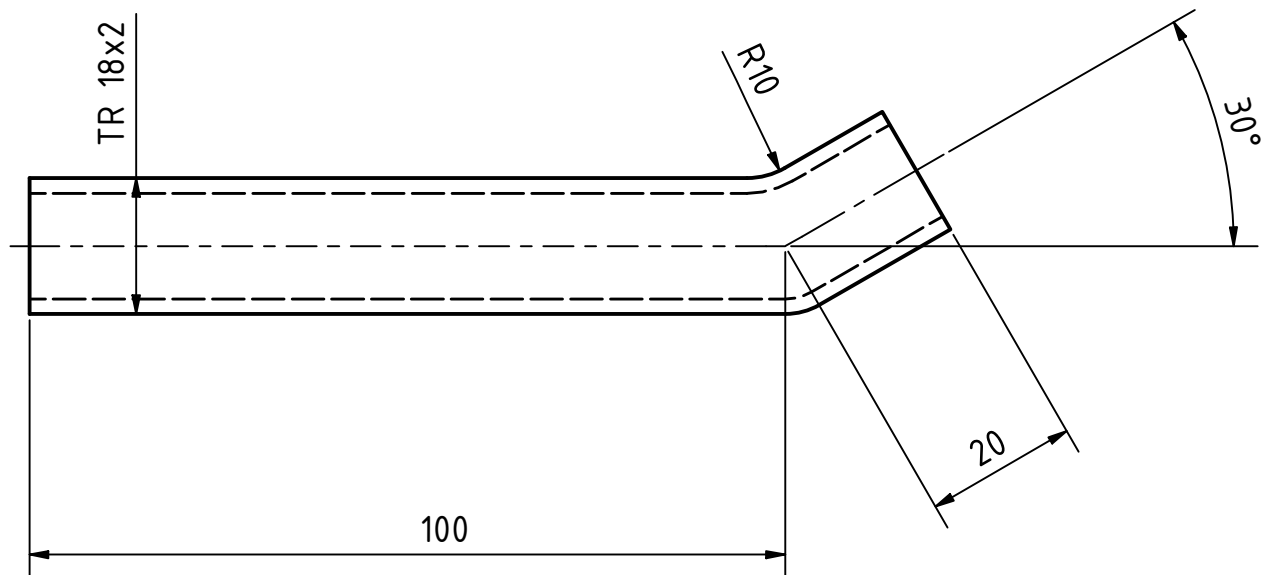
Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 2,8	Tolerování ISO 8015
			Promítání

Materiál - Polotovár 11 375.0 PLO 210x14-210 ČSN 425524.0 Formát A4

	Kreslil PETR BLÁHA	Název ÚCHYTOVÁ DESKA
	Datum 20.2.2023	
KKS KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ	Schválil Datum	Číslo dokumentu BP-3001
	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	



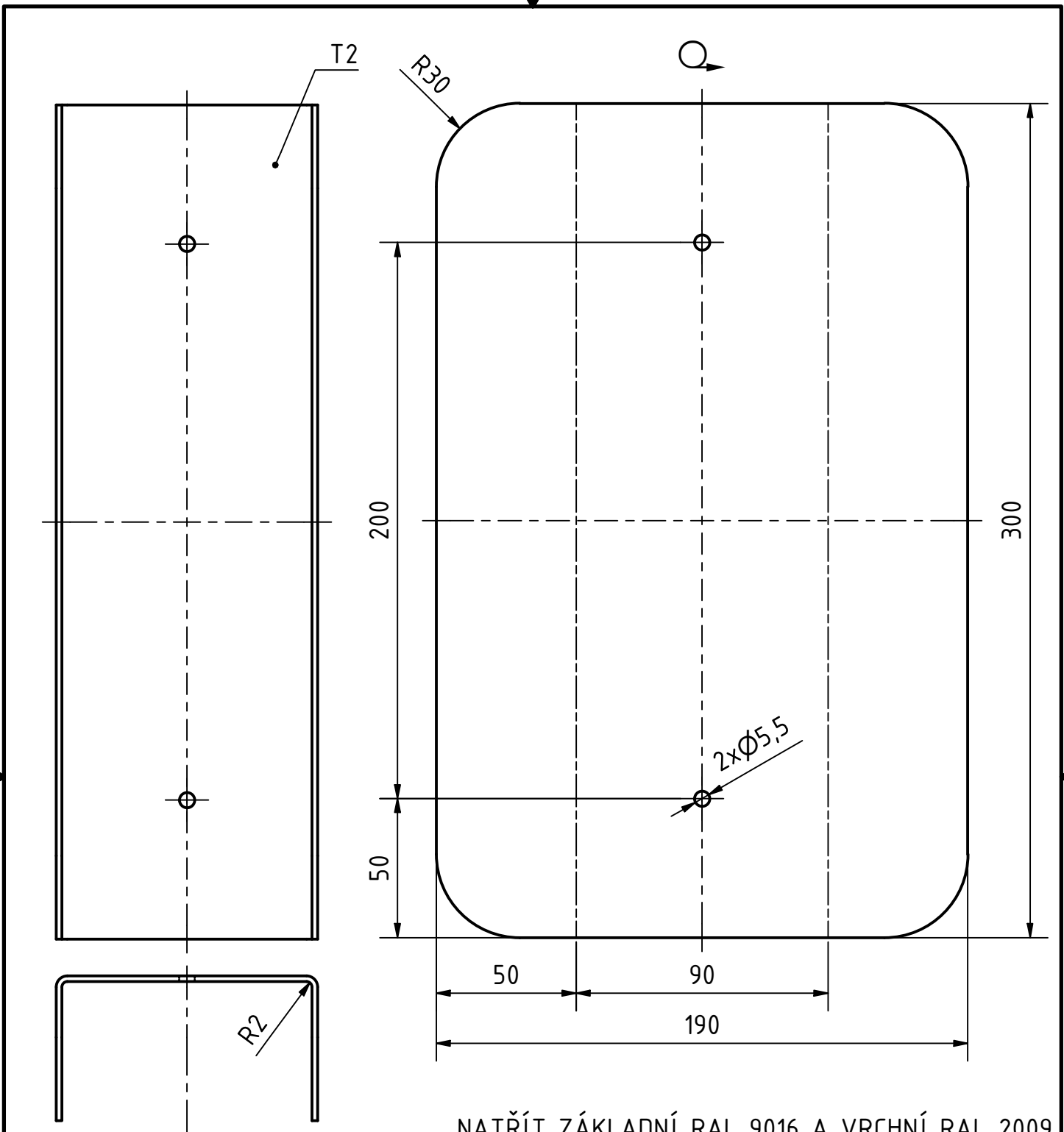
Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 2,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovár 11 373.0 TR OBD 50x30x2-2000 ČSN 426936.1		Promítání 	
	Kreslil PETR BLÁHA	Název RAMENO	
	Datum 20.2.2023	Číslo dokumentu BP-3002	
KATEDRA KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ KKS	Schválil Datum Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Formát A4	



Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,2	Tolerování ISO 8015
Materiál - Polotovary 11 375.0 TR 18x2-130 ČSN 425723.22			Promítání
Kreslil PETR BLÁHA Datum 20.2.2023		Název ZÁVĚSNÝ HÁK	
Schválil Datum		Číslo dokumentu BP-3003	
Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES		Formát A4	

PŘÍLOHA č. 4 – Vodící plech

CAD modely a výkresy navržených typů držáků pro jízdni kola



NATŘÍT ZÁKLADNÍ RAL 9016 A VRCHNÍ RAL 2009

Textura povrchu 	Hrany ISO 13715 	Měřítko 1:2	Přesnost ISO 2768 - mK
		Hmotnost (kg) 0,6	Tolerování ISO 8015
		Promítání	

Materiál - Polotovár 11 373.1 P2-1000x2000 ČSN 425301.21	Formát A4
--	---------------------

	Kreslil PETR BLÁHA	Název OPĚRNÝ PLECH
	Datum 20.2.2023	
	Schválil Datum Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Číslo dokumentu BP-4000