

Určitě jel 90 ... Bude odškodné?

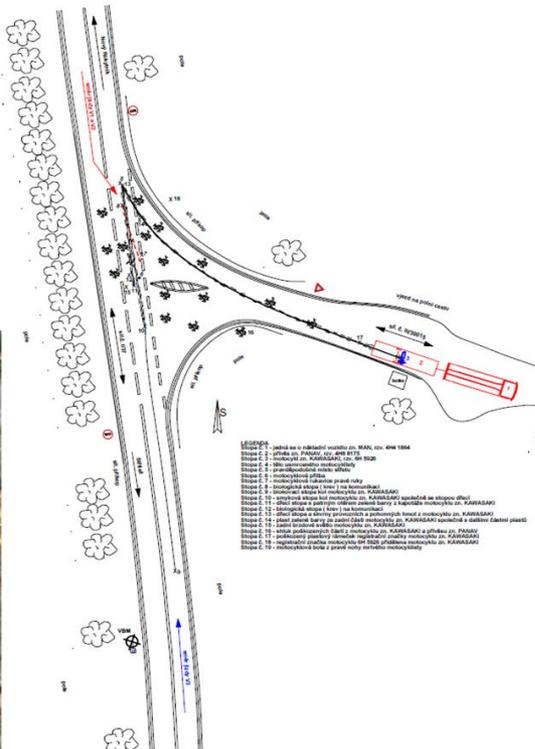
Martin BILÍK
martin.bilik@vut.cz

Popis nehody

- nákladní souprava odbočovala vlevo, došlo ke střetu s protijedoucím **motocyklem**;
- **znalec A** zpracoval posudek pro PČR, kdy běžnými metodami dospěl k závěru o výchozí rychlosti motocyklu cca **127 až 143 km/h**;
- **znalec B** zpracoval posudek pro pozůstalé po motocyklistovi a při jeho zpracování využil mj. i velmi sofistikovaný SW nástroj a zjistil výchozí rychlost motocyklu **88,9 až 98,2 km/h**; řidič se v podstatě leknul, spadnul, nenarazil do jízdní soupravy... umřel.
- **Pitevní protokol**: tupý náraz hlavy, krku, trupu, končetin = zlomeniny spodiny lební, zlomeniny žeber, zlomená stehenní kost, příčina smrti přerušlení mozkového kmene.

Místo nehody

- v blízkosti místa DN (z pohledu směru jízdy motocyklu)
 - kombinace vrcholového a levého směrového oblouku





Fotodokumentace



Posudek A

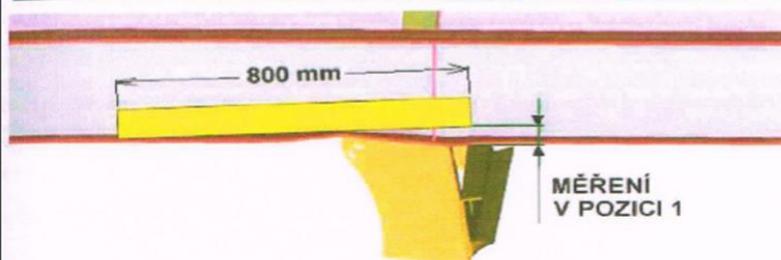
- Motocykl se zaklínil pod přívěs a byl vlečen do zjištěné konečné polohy. Motocyklista narazil do přívěsu a byl odhozen do zjištěné konečné polohy.
- Za hlavní příčinu vzniku DN označena **především vyšší rychlost jízdy motocyklu**, než jaká byla v daném čase a místě stanovená.
- K zabránění vzniku DN nebylo nezbytné zastavení motocyklu před koridorem pohybu nákladní soupravy, ale postačilo by takové snížení rychlosti pohybu motocyklu, aby se motocykl dostal do úrovně místa koridoru pohybu nákladní soupravy později.
- Pozůstalí s **přesvědčením 90 km/h a vidinou náhrady škody** zadávají posudek B

Posudek B

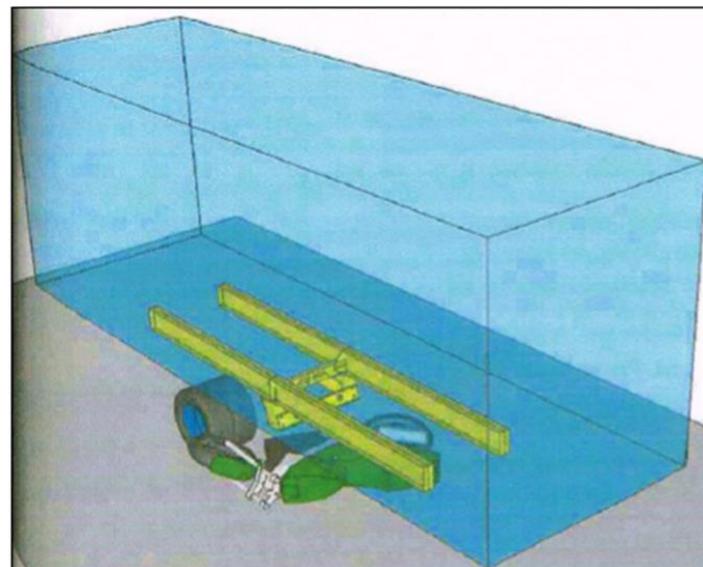
- Metodou konečných prvků proběhla analýza deformací na přívěsu, se zaměřením na poškození rámu přívěsu.
- Z variantních výpočtů simulující deformace rámu přívěsu se parametrům reálné deformace dle znalce blížila rychlost 28,5 km/h (EES přívěsu v podélném směru), boční průhyb byl na základě odhadu stanoven na 15,0 km/h.
- EES přívěsu určil dle vztahu $v_{xm} = \sqrt{EES_{podél}^2 + EES_{příčná}^2} = 30,6 - 33,8 \text{ km/h}$

Tab. 2 - Deformace rámu přívěsu PANAV v Pozici 1 a Pozice 2.

délka vodováhy	materiál rámu	místo deformace	deformace odečtená z fotografií	deformace odečtená z výsledků simulace				
				25 km/h	27 km/h	28.5 km/h	30 km/h	36 km/h
kinetická energie motocyklu				5.2 kJ	6.1 kJ	6.8 kJ	7.5 kJ	10.9 kJ
1000 mm	S235	1	28 mm	20,2	25,6	--	33,6	50
		2	14 mm	12,8	16,2	--	21,1	31,5
1000 mm	11 S23	1	28 mm	16,6	21,9	26,2	30	45,2
		2	14 mm	10,4	13,6	16,3	18,7	28,2
800 mm	11 S23	1	28 mm	17,9	23,6	28,2	32,3	48,8
		2	14 mm	9,74	12,7	15,2	17,5	26,4



Obr. 9 – Měření Pozice 1 na rámu přívěsu



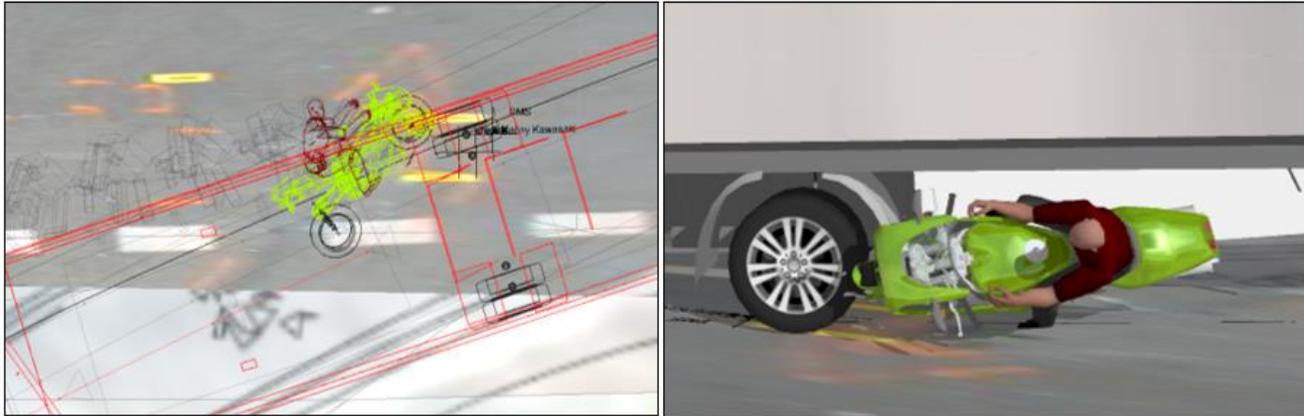
• Závěry

- Došlo k překlopení motocyklu přes přední kolo. Při tomto pohybu došlo k pádu motocyklisty na vozovku v rychlosti cca 55 km/h a jeho smrtelnému zranění. Motocyklista nenarazil do přívěsu a zemřel následkem pádu.
- Motocykl narazil rychlostí cca 30,6 až 33,8 km/h do pravého uložení nápravy přívěsu, tj. hodnoty nárazu odpovídaly stanovenému EES přívěsu => tj. motocykl se nedeformoval.
- Hlavní příčinou DN stanoven způsob jízdy řidiče nákladní soupravy, který po předešlém nedostatečném posouzení dopravní situace v protisměrném jízdním pruhu, kde se již zjevně vyskytoval motocykl, počal odbočovací manévř vlevo do zcela chybného (protisměrného) odbočovacího pruhu vedlejší komunikace.

Co se znalci B nepovedlo

- znalec přehlédnul zadokumentovanou polohu boty řidiče motocyklu, nesprávně vyhodnotil podklady a následně chybně uvažoval, že řidič motocyklu nebyl v okamžiku střetu na motocyklu;
- pro MKP výpočty byl použitý model rámu přívěsu Panav dle získané dokumentace a dostupný model motocyklu (nejednalo se přímo o model předmětného motocyklu);
- pro motocykl v technických datech uvedena pouze provozní hmotnost, bez uvedení rozměrů, jako použitý **materiál motocyklu uvedena ocel 11523** – toto neodpovídá realitě;
- uvažování střetové rychlosti motocyklu odpovídající EES přívěsu Panav – tato úvaha je technicky zcela nesprávná, v takovém případě by mj. musela vlivem střetu vzniknout nulová deformace motocyklu;
- znalec neprovedl žádný výpočet střetu vozidel.

- Střetová poloha dle simulace



Obr. 20: Střetová poloha motocyklu Kawasaki a nákladní soupravy [ÚSI VUT]



Obr. 21: Vlevo – konečná poloha pravé boty řidiče motocyklu Kawasaki; vpravo – poškození / propíchnutí boty [1, Policie ČR (snímek 51370H007); ÚSI VUT]

Porovnání posudků

	Znalec A	Znalec B	ÚSI VUT
Zadavatel ZP	Policie ČR	příbuzná řidiče motocyklu	Policie ČR
Střetová rychlost motocyklu Kawasaki	89 až 100 km/h	31 až 34 km/h	85 km/h
Střetová rychlost nákladní soupravy	39 km/h	89 km/h	39 km/h
Výchozí rychlost motocyklu Kawasaki	127 až 143 km/h	89 až 96 km/h	129 až 140 km/h
Možnosti odvrácení střetu řidičem motocyklu Kawasaki	90 km/h + nenáhlé brzdění, vyhýbání	90 km/h + náhlé brzdění, sestoupení	90 km/h bez reakce, max. 125 km/h + intenzivní brzdění
Možnosti odvrácení střetu řidičem nákladní soupravy	brzdění, vyhýbání	jiný způsob odbočovacího manévru	jiný způsob / přerušení odbočovacího manévru
Příčina DN	především rychlost motocyklu Kawasaki	způsob jízdy nákladní soupravy	především rychlost motocyklu Kawasaki v kombinaci s provedením odbočovacího manévru nákladní soupravou

Celkový pohled - simulace RZP

Kawasaki vmin
 $t = -4.28 \text{ s}$
 $v = 129 \text{ km/h}$
 $s = -138.3 \text{ m}$

MAN
 $t = -4.28 \text{ s}$
 $v = 41 \text{ km/h}$
 $s = -47.5 \text{ m}$





Výhled řidiče motocyklu

MAN
 $t = -4.27 \text{ s}$
 $v = 41 \text{ km/h}$
 $s = -47.3 \text{ m}$

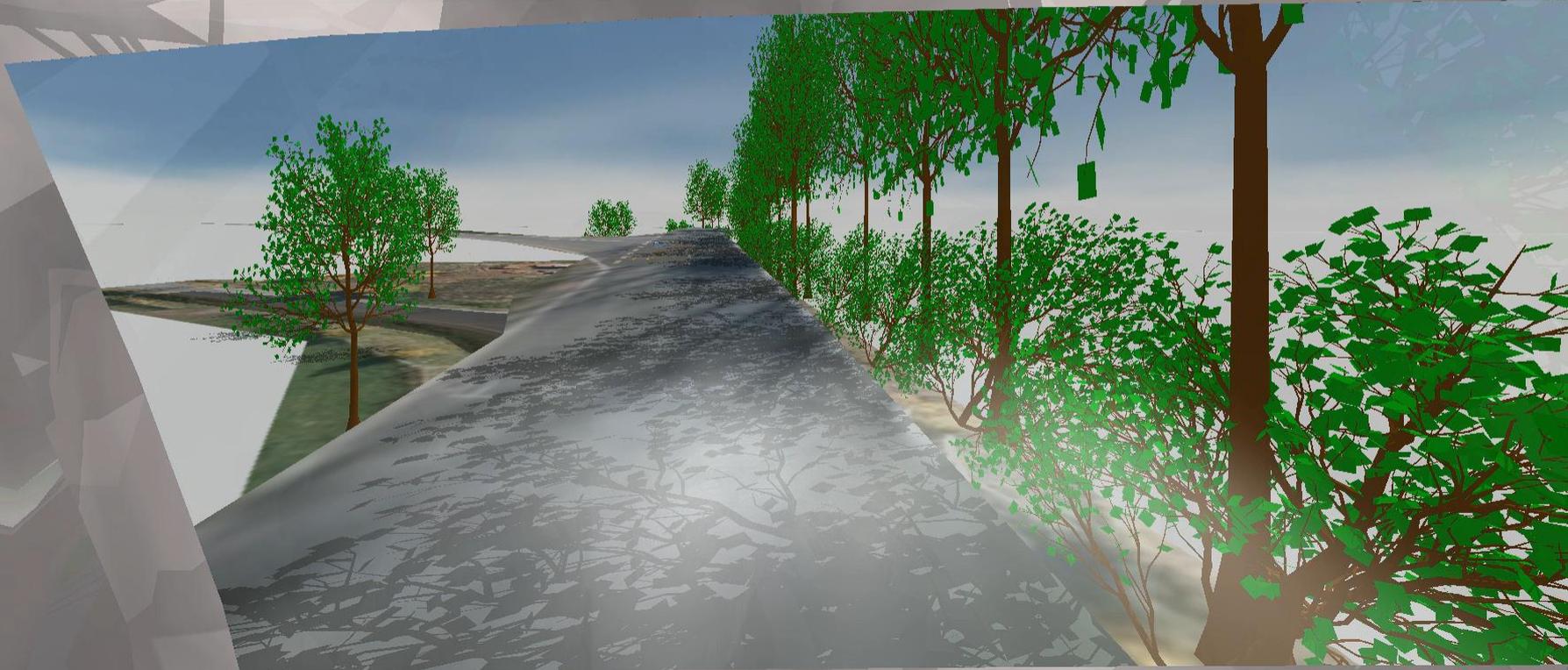
Kawasaki vmin
 $t = -4.27 \text{ s}$
 $v = 129 \text{ km/h}$
 $s = -137.6 \text{ m}$

Kawasaki vmax
 $t = -4.27 \text{ s}$
 $v = 140 \text{ km/h}$
 $s = -148.7 \text{ m}$





Výhled řidiče soupravy



Chtěli mě (nás) zabít

• Nehoda jediného vozidla

- bez svědků
- zranění řidiče pracovního stroje
- dle popisu mělo dojít k rozpojení řídicí tyče a ztrátě stability

TECHNICKÝ POPIS VOZIDLA	
7211-11-04	ES č.:
Typ vozidla: <u>OSTATNÍ VOZIDLO</u> <u>NOSIČ PRACOVNÍCH ADAPTÉRŮ</u>	
Kategorie vozidla (zkratka): Z	
Obchodní značka: POLARIS	
Typ: RZR XP 1000	6 Varianta: 7 Verze:
Obchodní označení:	

Nejvyšší rychlost [km.h ⁻¹]:	40						
Brzdy (ANO/NE) - provozní:	ANO	- parkovací:	ANO	- nouzová:	NE	- odlehčovací:	NE
Maximální hluk vozidla [dB (A)]:		- stojící/ot.[min ⁻¹]:		51 - za jízdy:	85.0		
Potřeba paliva - metodika:				53 - při rychlosti [km.h ⁻¹]:			
100 km ⁻¹ :							
Výbava (ANO/NE):	55 ABS:	NE		56 Hydropohon:	NE		
Připojení ovládacího brzd připojeného vozidla:		NE		58 - druh:			

Spokojený zákazník?

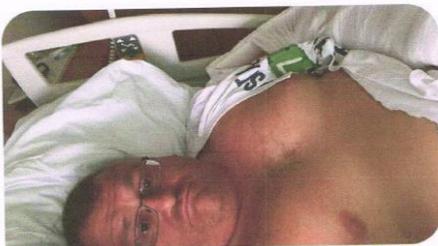
jinak díry v plným pecka



podvozek



04. 5. 2019 15:33



pane

za jízdy na rovné komunikaci v rychlosti 110 km v hod cca ,mě vypadla z důvodů nedobré dílenské práce tyč řízení z kulového čepu -jako by jste mě chtěli zabít

pravé přední kolo se tedy blokovalo na štorc a já letěl do doliny a do stromů , o ty se to odrazilo a dal jsem tři salta

„Během jízdy s vozidlem došlo k uvolnění závitového spojení mezi pravou spojovací tyčí řízení a kulovým čepem ramene řízení u PP kola s úplnou ztrátou říditelnosti vozidla v důsledku porušení geometrie řízení a zavěšení kol přední nápravy, kdy se pro řidiče stalo vozidlo směrově



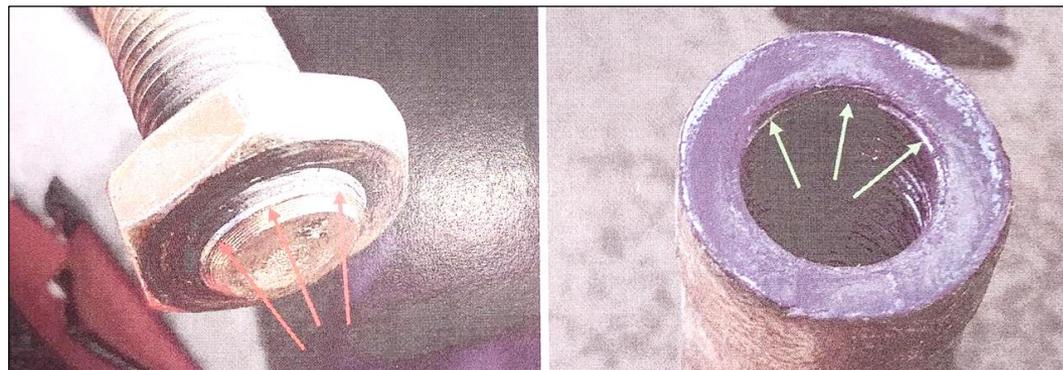
Fotodokumentace nehody I



- **žalobce – řidič a majitel stroje**
 - na stroji se vyskytovala skrytá vada
 - nedotažené závitové spojení na řídicí tyči
 - dle popisu mělo dojít k rozpojení řídicí tyče a ztrátě stability
 - znalecký posudek A
- **žalovaná – prodejce stroje**
 - na stroji se nevyskytovala žádná vada
 - znalecký posudek B
- **soud**
 - 3 jednání bez výsledku... „co s tím?“
 - revizní posudek: 20 otázek

Znalecký posudek A

- **Prohlídka předmětného vozidla byla provedena**
 - pneumatiky na vozidle a třecí ústrojí brzdy nevykazovaly viditelné znaky poškození;
 - došlo k poškození geometrie kol vozidla, což přímo souviselo se stavem zavěšení jednotlivých kol;
 - **zjištěna technická závada na mechanismu řízení, porušení a poškození závitového spojení mezi řídicí tyčí a kulovým kloubem řízení**



- stopy mechanického poškození (deformace) prvního krajního závitu spojení, včetně polohy zajišťovací matice v závitové části řídicí tyče

- v době vzniku havárie předmětného vozidla **nebyla řídicí tyč v dostatečném rozsahu zašroubována** v závitu kulového kloubu řízení, kdy z daného rozsahu závitového spojení nebylo využito ani 10 % rozsahu závitové části;
- **došlo k překonání pevnosti částečně využitého závitového spojení** mezi řídicí tyčí a kulovým kloubem řízení, kdy došlo k poškození posledního krajního závitu tohoto spojení a jeho následnému rozvolnění;
- **následkem tohoto stavu se vozidlo během své jízdy stalo zcela neovladatelným, bez možnosti obsluhy vozidla stabilizovat jeho směr jízdy**
- **na předmětném vozidle se nacházela technická závada, která nebyla obsluhou vozidla před jízdou zjistitelná**

Znalecký posudek B

- **realizace experimentu**
- ověření, v jaké poloze se bude nacházet pravé přední řiditelné kolo za stavu, kdy hlavice kulového čepu bude s řídicí tyčí spojená **pomocí jednoho závitu;**
- u předmětného vozidla bylo nastavení předních kol v hodnotě **výrobce předepsané nulové sbíhavosti;**
- pomocí montážního klíče bylo dosaženo vytočení hlavice s ponecháním s bezpečnostních důvodů (možnost vytržení závitu) na dvou závitech, za tohoto stavu bylo dosaženo **natočení pravého předního kola do výrazného levého rejdu;**
- vzájemná **odlišná poloha předních kol byla opticky spolehlivě zjistitelná.** Mimo obtížné řiditelnosti vozidla by v následujícím provozu došlo ke značnému opotřebení dezénu předních pneumatik.
- **vyvrácena skutečnost, že v době převzetí vozidla nemohlo být spojení hlavice kulového kloubu s řídicí tyčí pomocí jediného závitu**

Otázky soudu

- **Jaká byla příčina nehodového děje dne 04.05.2019?**
- Byla příčinou nehodového děje technická závada na vozidle?
- **Odpovídá brzdná dráha průběhu nehodového děje?**
- Odpovídá celkové poškození vozidla nehodovému ději?
- **Došlo na vozidle k vylomení pravého zadního kola?**
- Pokud ano, odpovídá toto vylomením nehodovému ději?
- Jakým způsobem mohl řidič vozidla zabránit nehodovému ději?
- Co se týká pozice vozidla po nehodě, je tato pozice s ohledem na popis nehodového děje ze strany řidiče možná?
- Proveďte komplexní analýzu nehodového děje.
- Je při kontrole stroje řidičem před jízdou pouhým okem bez dalšího jednání vidět pozice pojistné matice (kontra matice) kulového kloubu na závitu řídicí tyče? Jaká je správná pozice kulové matice na závitě, aby bylo možné stroj bezpečně řídit, respektive ovládat?
- Je možná situace, že by zajišťovací matice byla před jízdou ve středové pozici na závitě řídicí tyče a samovolně se při jízdě vytočila až na samý okraj závitě řídicí tyče, v důsledku čehož by došlo k rozpojení řídicí tyče z kloubu řízení? Mohl by řidič ovládat stroj při jízdě při posunu matice po řídicí tyči?
- **Je možné, aby v průběhu jízdy došlo samovolně k uvolnění závitového spojení mezi tyčí řízení a kulovým čepem vozidla?**
- Je možné, aby se po samovolném povolení zajišťovací matice (kontra matice) bez působení další síly rozpojila řídicí tyč z kloubu řízení pouze vlivem jízdy?
- Jakým způsobem se projevuje na řízení vozidla uvolnění závitového spojení mezi tyčí řízení a kulovým čepem vozidla? Má posun zajišťovací matice po závitě řídicí tyče vliv na ovládání stroje při jízdě? Pokud ano, tak jaký?
- Je řidič schopen při jízdě rozpoznat, co se s vozidlem v takovém případě děje a odhadnout, zdali bude vozidlo i nadále říditelné?
- **Je pravda, že když se rozpojí řídicí tyč z kloubu řízení, že jede stroj rovně?**
- Odpovídá stav stroje po dopravní nehodě skutečnosti, že došlo k rozpojení řídicí tyče (s ohledem na všechny části stroje, stav pneumatik, všechny čtyři kola)?
- Posuďte technickou přijatelnost výpovědi při jednání dne 27.07.2020. Vyjádřete se k ovladatelnosti stroje a bezpečnosti jízdy při rychlosti cca 90 km/h, o které hovořil řidič při své výpovědi, bezprostředně před dopravní nehodou.
- Jaký vliv na ovladatelnost stroje při jízdě by měla situace odpovídající bezprostředně před dopravní nehodou, tj. pozice zajišťovací matice na druhém až předposledním závitě řídicí tyče (u řídicího kloubu)? Jaká by byla geometrie přední nápravy stroje a jak by se stroj v této situaci při jízdě choval?
- **Proveďte experiment se stejným tvarem stroje. a to ve vztahu k tvrzení žalobkyně. že vviela s plně ovladatelným strojem na silnici. kdvdž se ii v průběhu íjzdv samovolně vlivem íjzdv vvtočila zaiišťovací kontra matice po závitěch řídicí tvče. ta se rozpočila od řídicího kloubu, stroj se stal neovladatelný, důsledkem čehož došlo k dopravní nehodě**

Prohlídka stroje



Prohlídka stroje II – stav pneumatik



- **Bez změny geometrie**

- na stroji nastavena nulová sbíhavost, dle předpisu výrobce;
- kontrola schopnosti udržovat přímý směr jízdy i bez držení volantu





Experiment ÚSI – jízda č. 1



- **Změna nastavení geometrie**

- řídicí tyč pravého kola byla vyšroubována, ponechány 2 závity;
- kontrola schopnosti udržovat přímý směr jízdy i bez držení volantů





Experiment ÚSI – jízda č. 2



Experiment ÚSI – jízda č. 3

- **Změna nastavení geometrie + povolení kontramaticice**
 - řídicí tyč pravého kola byla vyšroubována, ponechány 2 závity;
 - kontrola schopnosti udržovat přímý směr jízdy i bez držení volantu





Experiment ÚSI – jízda č. 3



- **Rozpojená řídicí tyč**

- řídicí tyč pravého kola byla zcela rozpojena;
- kontrola schopnosti udržovat přímý směr jízdy i bez držení volantu





Experiment ÚSI – jízda č. 4





Experiment ÚSI – jízda č. 4





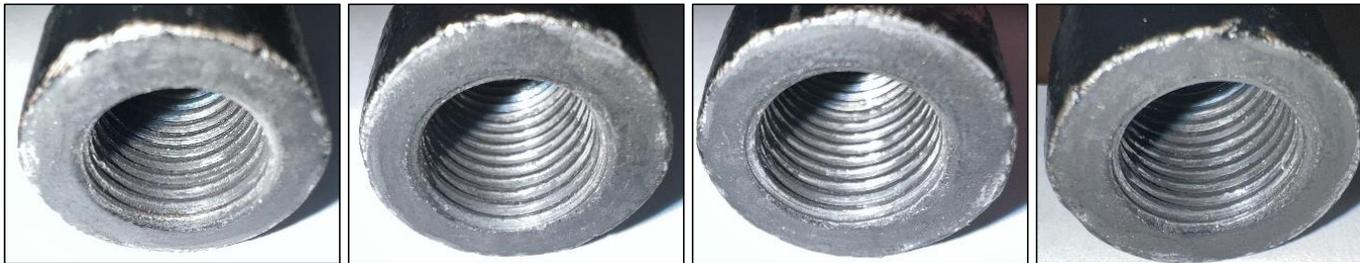
Experiment ÚSI – jízda č. 4



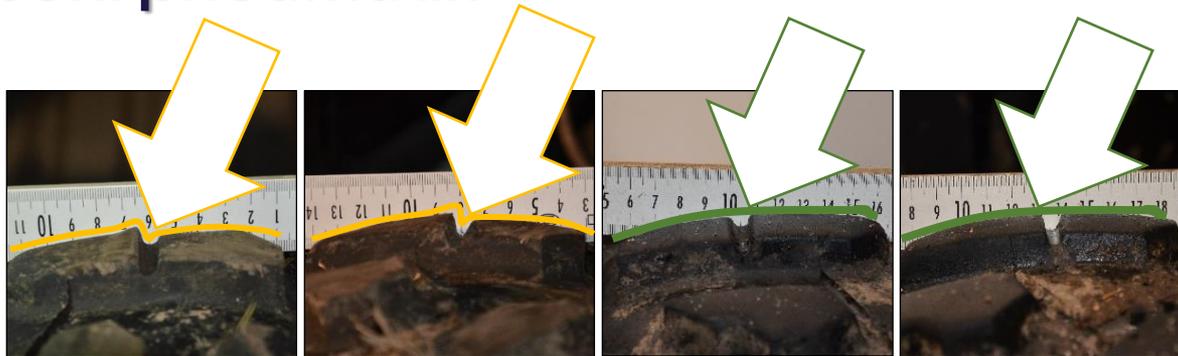
- Detail šroubového spoje



Obr. 1: Fotodokumentace vnějšího závitu pravé řídící tyče [ÚSI VUT]

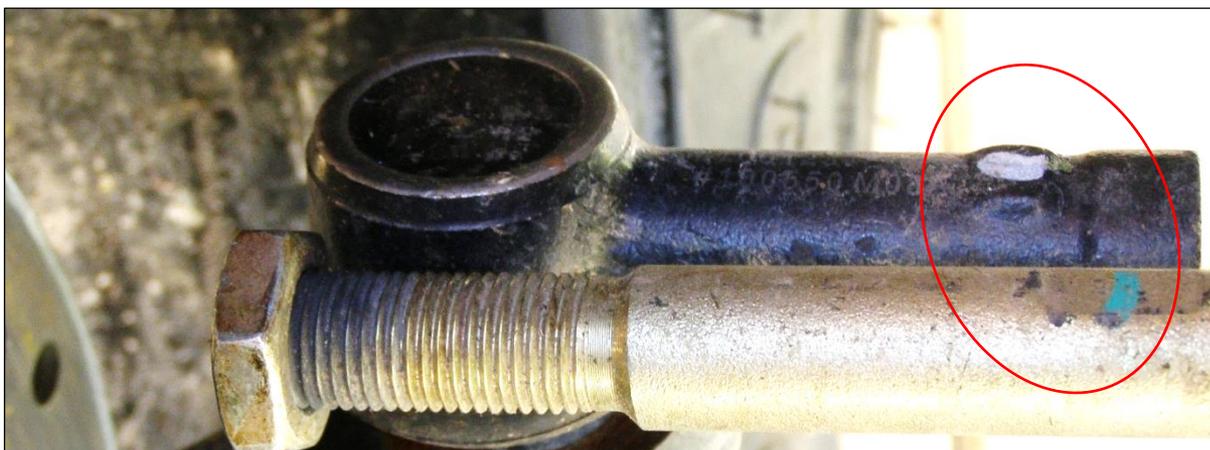


- Opotřebení pneumatik

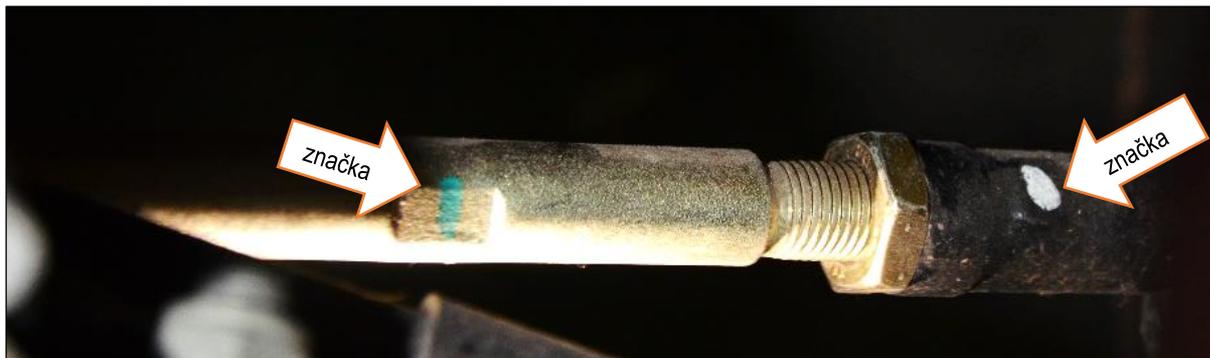


Kde se stala chyba?

- značky na dílech
- prohlídka znalcem A



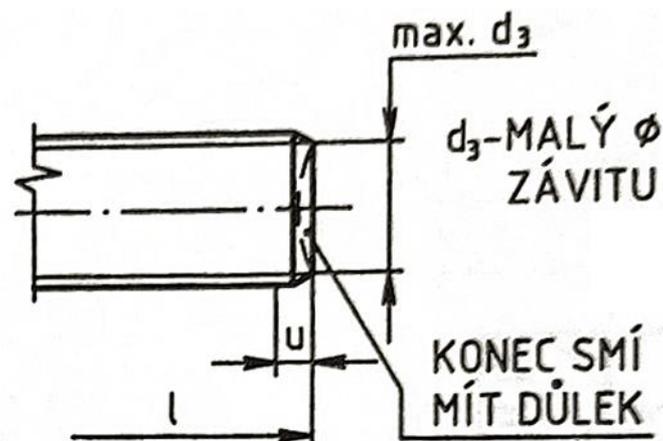
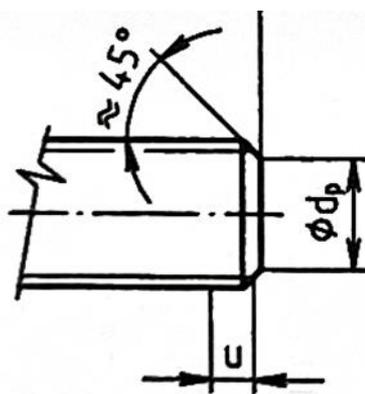
- prohlídka ÚSI



Když natočíme značky proti sobě...



Vyhodnocení



- **příčina nehody**
- nesprávná technika jízdy řidiče vozidla – jízda vysokou rychlostí;
- rozpojení řídicí tyče nebylo příčinou, ale následkem předmětného nehodového děje;
- **ovladatelnost stroje**
- stroj byl ovladatelný i s rozpojenou řídicí tyčí;
- tvrzený průběh nehodového děje řidičem je technicky nepřijatelný
- **3 dny před nařízeným jednáním stažena žaloba**

**při znaleckých experimentech nebyl
zraněn žádný znalec 😊**