



Traffic Safety Group

ЕКСПЕРТИЗА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ

СУД
СУДИЈА
ТУЖИЛАЦ
ОПТУЖЕНИ

: XXXXXXXX суд у XXXXX XXXXXXXXX
: XXXX XXXX
: XX ОЈТ у XXXXXXXX
: XXXX XXXXXXXX из XXXXXXXX

000-0-K-00000000

Кт - XXX/XX

ВЕШТАК:

- КОМИСИЈА ВЕШТАКА -

XXXX XXXXXX, дипл. инж.
XXXX XXXXXX, дипл. инж.
XXXXXXX XXXXXX, дипл. инж.

TSG xx/xx

БЕОГРАД, XXXXXX 0000. ГОДИНЕ

Поступајући по Наредби **Xxxxxxxx Xxxxxxxxxx**, судије **Xxxxxxxx** суда у **Xxxxxxx XXXX**, Комисија вештака Traffic Safety Group у Београду, извршила је анализу Списа **Ки–00/00**, па даје:

НАЛАЗ И МИШЉЕЊЕ ВЕШТАКА

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ

Дана **00.00.0000**, године наводно око **00** часова и **00** минута (изјава учесника незгоде и анализа тахографских уложака), догодила се саобраћајна незгода на коловозу пута Бијело Поље–Мојковац, у месту Слијепач Мост (Записник о увиђају).

1.1. Учесници незгоде

У овој саобраћајној незгоди учествовало је теретно возило "MAN 24-372", регистарске ознаке **XX 000-00** (у даљем тексту MAN), које је вукло приколицу регистарске ознаке **00-00 XX** (у даљем тексту приколица), којима је у време настанка незгоде управљао **Xxxxxxx Xxxxxxxxxx** из Бијелог Поља, стар **00** година (**00.00.0000**. године).

Други учесник ове саобраћајне незгоде био је аутобус "MAGIRUS DEUTZ", регистарске ознаке **XX 000-00** (у даљем тексту MAGIRUS), којим је у време настанка незгоде управљао **Xxxxxxx Xxxxxxxxxx** из Мојковца, стар **00** година (**00.00.0000**. године).

На Записнику о саслушању свједока, од **00.00.0000**. године, сведок **Xxxxx XXX** наводи: "...У аутобусу је било ко десетак путника...".

1.2. Подаци о путу и времену

Асфалтни коловоз пута Бијело Поље–Мојковац, на месту незгоде се пружа у кривини удесно (посматрано од Мојковца ка Бијелом Пољу, у смеру кретања MAN-а) и средишњом неиспрекиданом линијом је подељен на две саобраћајне траке намењене за двосмерни саобраћај. На месту незгоде, коловоз се налази у засеку, ширине је 7,15 м и у паду од 6% (посматрано према Бијелом Пољу).

Уз леву ивицу коловоза се налази ригол ширине 0,9 м, иза кога се налази косина

усека, а са десне стране коловоза се налази метална заштитна ограда иза које се налази косина насипа. Десна саобраћајна трака је "појачано опарављена уздужним хабањем" (види Слику бр. 1).

У време вршења увиђаја видљивост је била дневна, а коловоз мокар.

У Налазу и мишљењу вештака **Xxxxxxx Xxxxxxxxx**, од **00.00.0000** године, је наведено: "...На мјесту незгоде магистрални пут је у хоризонталној лијевој прегледној кривини (Слика бр. 1), радијуса око 86,50 м, и изграђен је на подужном успону ок око 6%...".

2. НАЛАЗ

2.1. Повреде учесника незгоде

У овој саобраћајној незгоди путник у аутобусу **Xxxxxx Xxxx** је задобила повреде са смртним исходом у виду прелома вратног дела кичме, раздерне ране (димензија 8x5 см) која се налази у доњем делу леве половине лица и иде ка врату (праћена је повредама једњака, душника и крвних судова врата), прелома доње вилице, серијског прелома ребара обе половине грудног коша, прелома левог ручног зглоба, прелома десног ручног зглоба, прелома десне бутне кости, прелома леве бутне кости, вишеструког прелома костију леве потколенице.

Путник у MAGIRUS-у, **Xxxxxx Xxxxxx**, задобила је повреде у виду две нагњечно раздерне ране у пределу леве потколенице, крвног подлива у пределу леве потколенице, потреса мозга. **Xxxxxx Xxxx**, путник у MAGIRUS-у, је задобио повреде у виду прелома доње вилице, нагњечно раздерне ране у теменом делу главе, нагњечно раздерне ране на бради, потреса мозга, огуљотине коже у пределу десне потколенице.

Xxxxxx Xxxx, путник у MAGIRUS-у, задобила је повреде у виду нагњечења главе, нагњечења обе потколенице, прелома осмог ребра леве половине грудног коша. Путник у MAGIRUS-у **Xxxx Xxx**, задобила је повреде у виду истегнућа врата, нагњечења меких ткива на глави и по телу, потреса мозга. **Xxxxxxx Xxxxxxx**, путник у MAGIRUS-у, је задобила повреде у виду прелома доње вилице, прелома десне подлактице у пределу ручног зглоба, потреса мозга.

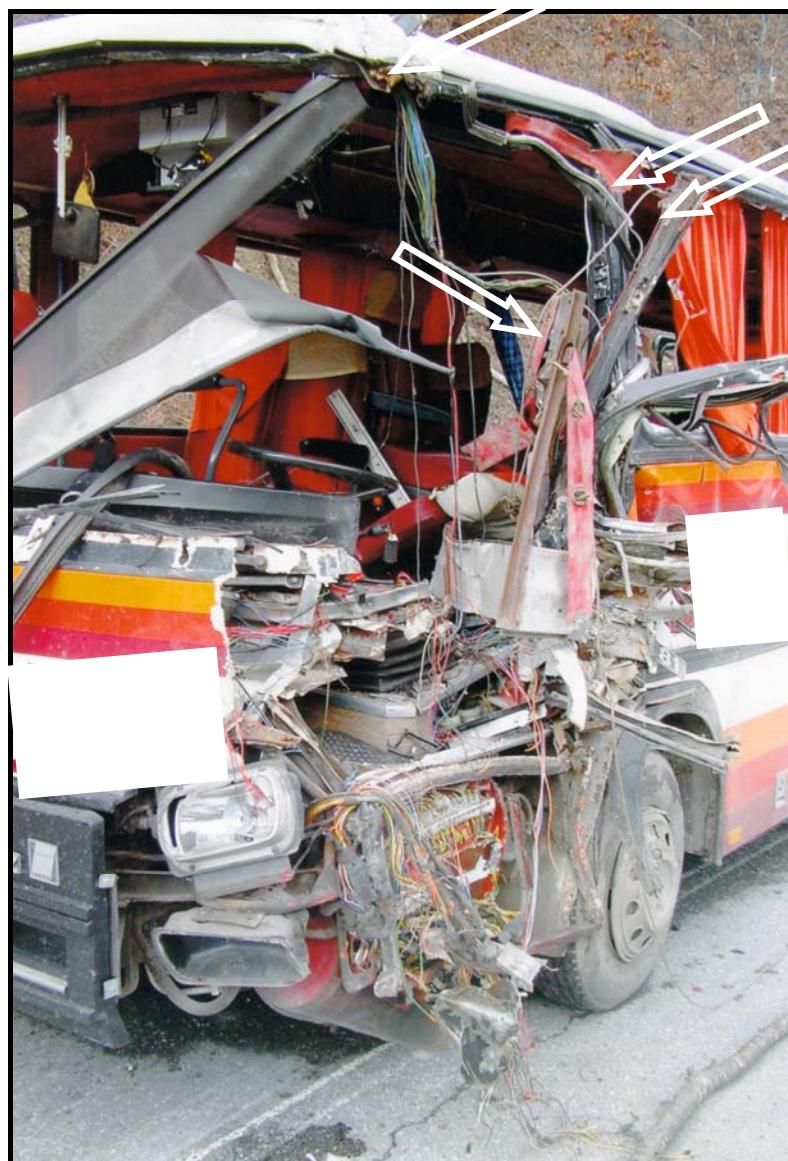
Остале повреде учесника ове саобраћајне незгоде налазе се детаљно описане у медицинској документацији датој у Спису, па овде неће бити поново описиване.

2.2. Оштећења MAN-а, приколице и MAGIRUS-а

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно фотографија Фотодокументације, налазимо да је леви чеони део MAGIRUS-а деформисан деловањем силе приближно од средине предњег дела приближно ка средини левог бока MAGIRUS-а, са центром удара на 0,3 м удесно од левог бока MAGIRUS-а, што смо проценили са фотографија Фотодокументације (види слике бр. 1 и бр. 2).



Слика бр. 1



Слика бр. 2

Предње ветрбраноско стакло MAGIRUS-а недостаје, а предњи леви фар је поломљен и померен из лежишта. На левом предњем делу MAGIRUS-а недостаје спољашњи лимени део (види слике бр. 2 и бр. 3).



Слика бр. 3

Предњи леви стуб MAGIRUS-а је деформисан, одвојен од крове и потиснут ка задњем делу MAGIRUS-а. Испред предњег левог стуба, и у простору MAGIRUS-а предвиђеном за превоз путника се налази страница товарног простора приколице (види Слику бр. 3).

Остале оштећења MAGIRUS-а су видљива на фотографијама Фотодокументације, па овде неће бити детаљније описивана.

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације налазимо оштећења предњег левог ћошка приколице настала деловањем силе приближно од левог предњег дела приколице приближно ка средини левог бока приколице. Предњи леви део приколице је деформисан и потиснут ка задњем делу приколице (види Слику бр. 4). Лева предња страница приколице недостаје, а предња страница приколице је у левом делу деформисана и потиснута ка задњем делу приколице (види Слику бр. 5).



Слика бр. 4



Слика бр. 5



Слика бр. 6



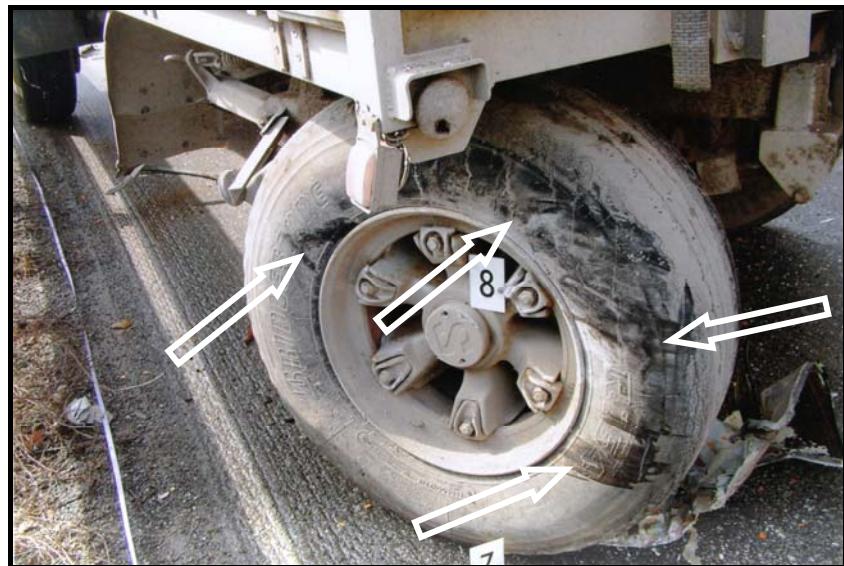
Слика бр. 7



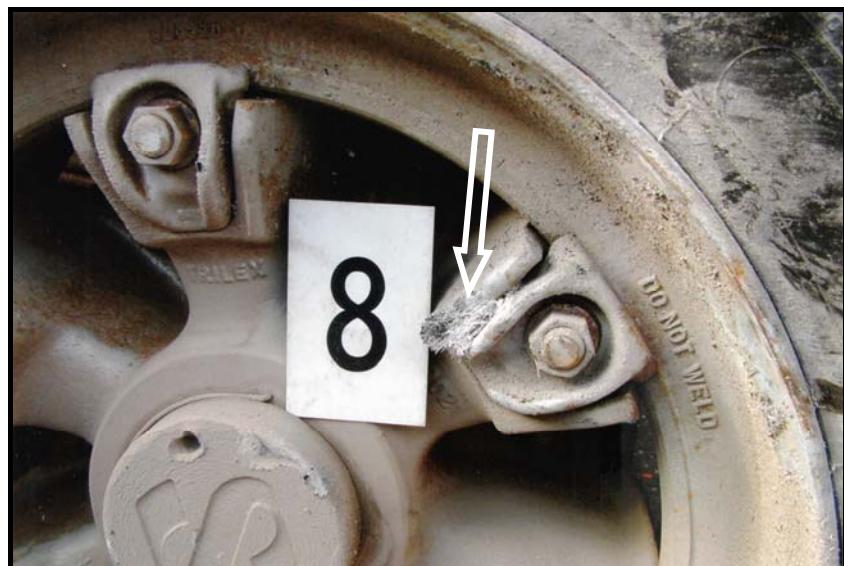
Слика бр. 8

Руда приколице је прекинута, и то тако што је предњи део руде остао закачен за "вучну куку" MAN-а, а задњи део руде је остао закачен за обртно постолје приколице. Обртно постолје приколице је закренуто, тако што је предњи део обртног постолја окренут приближно ка задњем делу приколице (види слике бр. 6, бр. 7 и бр. 8).

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације налазимо да је оштећен предњи леви пнеуматик приколице у виду трагова гребања који се налазе по левом боку пнеуматика (види Слику бр. 9). На наплатку предњег левог точка се налази део налик на материјал од кога се производе бранице, односно који би могао потицати од предњег левог дела предњег бранника MAGIRUS-а (види Слику бр. 10).



Слика бр. 9



Слика бр. 10



Слика бр. 11

Детаљном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно фотографија Фотодокументације и Налаза и мишљења вештака Mr **Xxxxxxx Xxxxxxxx**, дипл. инж, од **00.00.0000**. године, на руди налазимо "старе ломове" који су постојали пре коначног "кидања" руде (види Слику бр. 11).

Остале оштећења руде као и оштећења вучне куке су детаљно описана у Налазу и мишљењу вештака Mr **Xxxxxxx Xxxxxxxx**, дипл. инж, од **00.00.0000**. године, а остала оштећења приколице су видљива на фотографијама Фотодокументације, па овде неће бити поново описивана.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно оштећења MAGIRUS-а и приколице, налазимо да је у овој саобраћајној незгоди дошло до судара предњег левог ћошка MAGIRUS-а и предњег левог ћошка приколице, при чему су MAGIRUS и приколица у тренутку судара заклапали међусобни угао од највише 175^0 , по нашем мишљењу.

Оштећења предњег левог точка приколице одговарају судару предњег левог точка приколице и предњег левог ћошка MAGIRUS-а.

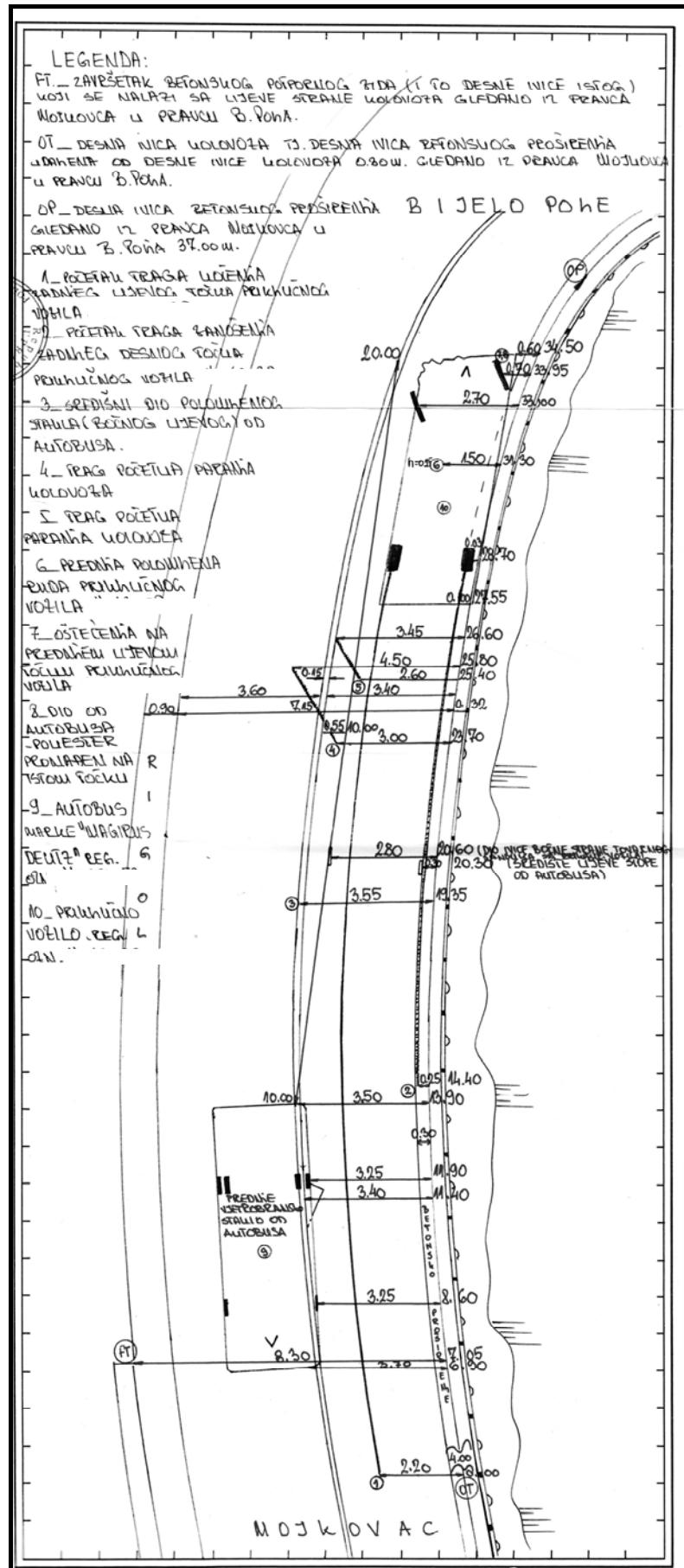
2.3. Трагови и зауставни положаји MAN-а, приколице и MAGIRUS-а

За фиксну тачку (у даљем тексту ФТ), узет је завршетак "бетонског потпорног зида" који се налази уз леву ивицу коловоза, посматрано ка Бијелом Пољу. За оријентирну тачку (у даљем тексту ОТ), узета је десна ивица бетонског проширења која се налази на 0,3 м удесно од десне ивице коловоза.

MAGIRUS (позиција бр. 9 на Скици лица места), је затечен левим точковима у десној саобраћајној траци, а осталим делом у левој саобраћајној траци, приближно паралелан разделној линији. MAGIRUS се предњим левим ћошком налазио на **0,0** м улево од ОП и на **0,0** м после ОТ, а задњим левим ћошком се налазио на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ.

Приколица (позиција бр. 10 на Скици лица места), је затечена у десној саобраћајној траци, и то тако што се задњим десним ћошком налазила у висини ОП и на **00,00** м после ОТ, а предњим десним ћошком се налазила на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ.

Почетак трага кочења задњег левог точка приколице (позиција бр. 1 на Скици лица места), налазио се на **0,0** м улево од ОП и у висини ОТ. Према Скици лица места, траг кочења задњег левог точка приколице се налазио у десној саобраћајној траци и завршавао се испод задњег левог точка заустављене приколице. Дужина трага кочења задњег левог точка приколице је најмање 28,7 м. Наиме, како се задња осовина приколице налазила на 27,8 м после ОТ и како се почетак трага кочења задњег левог точка приколице налазио у висини ОТ, то је дужина трага кочења задњег левог точка приколице најмање 27,8 м.



Скица лица места

Почетак трага заношења задњег десног точка приколице (позиција бр. 2 на Скици лица места), налазио се на **0,00** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ. Траг заношења задњег десног точка приколице се пружа дуж десне саобраћајне траке и завршава се испод задњег десног точка заустављене приколице. Дужина трага заношења задњег десног точка приколице је најмање **14,3** м (**00,0-00,0** м).

Почетак трага парања коловоза (позиција бр. 4 на Скици лица места), налази се у десној саобраћајној траци. Траг парања се пружа укосо од десне ка левој ивици коловоза. Почетак трага парања се налази на **0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ, а завршетак трага се налази на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ.

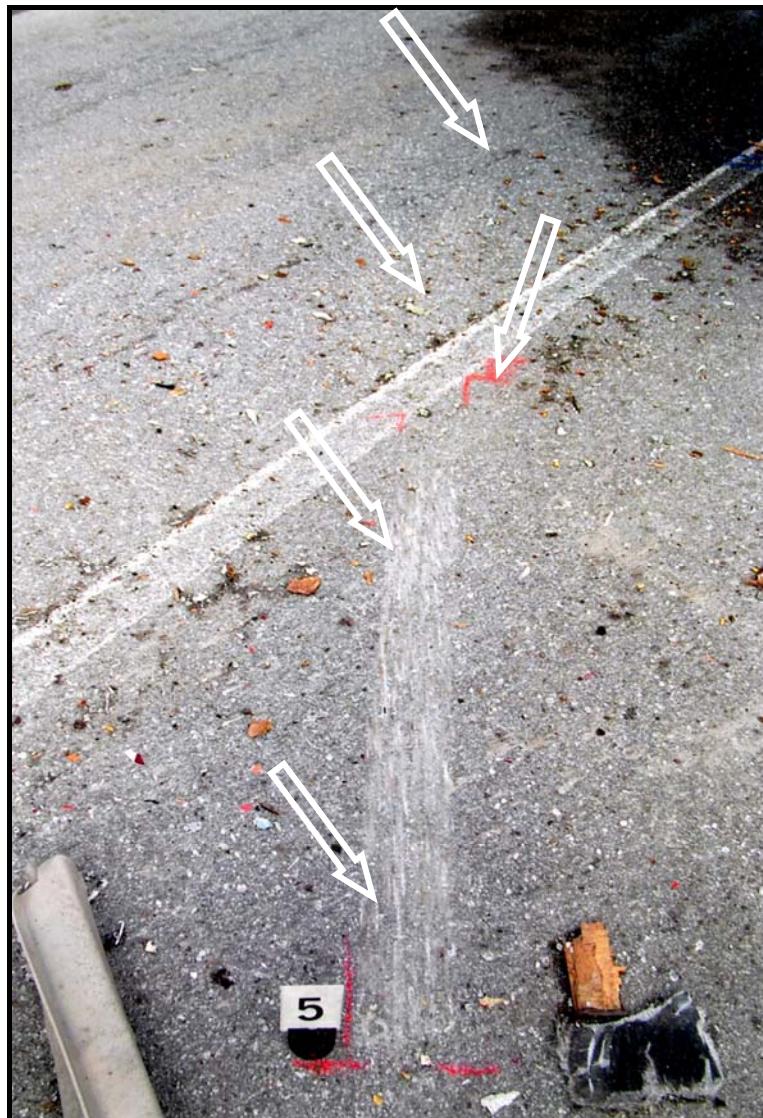
Почетак трага парања коловоза (позиција бр. 5 на Скици лица места), налази се у десној саобраћајној траци. Траг парања се пружа укосо од десне ка левој ивици коловоза, почиње на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ, а завршава се на **0,00** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења и зауставних позиција MAN-а, приколице и MAGIRUS-а, налазимо да трагови бр. 4 и бр. 5 на Скици лица места не потичу из ове саобраћајне незгоде. Наиме, уколико би трагови бр. 4 и бр. 5 на Скици лица места потицали од предњих точкова приколице, тада би се приколица у тренутку судара предњим левим ћошком налазила на **4,5** м улево од ОП. У овом случају, траг кочења задњег левог точка приколице и траг заношења задњег десног точка приколице не би могли да буду приближно паралелни десној ивици коловоза читавом својом дужином, већ би на трагу кочења задњег левог точка и трагу заношења задњег десног точка морале да постоје деформације трага, односно траг не би био паралелан десној ивици коловоза, а што овде није био случај.

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације, налазимо да се траг парања (позиција бр. 5 на Скици лица места) не завршава у висини позиције означене као завршетак овог трага на Скици лица места и фотографијама Фотодокументације (види Слику бр. 13).



Слика бр. 12



Слика бр. 13

Трагови парења се простиру лучно, и приближно су паралелни, па нису могли настati као последица окретања обртног постолја приколице. Ако би трагови парења настали при окретању обртног постолја приколице, тада ови трагови не би могли имати овакав облик и не би могли бити паралелни.

Ако би ови трагови потицали од точкова предње осовине приколице, тада би, узимајући у обзир оштећења MAGIRUS-а и приколице и трагова задњих точкова приколице, угао између трагова које би оставили предњи точкови приколице и правца трагова задњих точкова приколице морао бити мањи од угла између трагова парења фиксираних увиђајном документацијом и трагова задњих точкова приколице.

Део поломљеног стакла MAGIRUS-а (позиција бр. 3 на Скици лица места), затечен је у висини средишње линије и то на **0,00** м улево од ОП и на **00,00** м после ОТ.

Део ивице бочне странице товарног простора приколице је затечен у десној саобраћајној траци, и то на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ, док је део леве стопе од аутобуса затечен на **0,0** м улево од ОП и на **00,0** м после ОТ.



Слика бр. 14

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације налазимо трагове на коловозу који не потичу из ове саобраћајне незгоде, а који нису фиксирани увиђајном документацијом (види Слику бр. 14).

На основу детаљне и упоредне анализе материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде и оштећења MAGIRUS-а и приколице налазимо да је до судара MAGIRUS-а и приколице дошло када се приколица задњим левим точком налазила на трагу кочења задњег левог точка а задњим десним точком на трагу заношења задњег десног точка и чеоним делом приближно у висини позиције затеченог дела стакла од MAGIRUS-а, док се MAGIRUS чеоним делом налазио непосредно пре позиције затеченог стакла (посматрано у смеру кретања MAGIRUS-а).

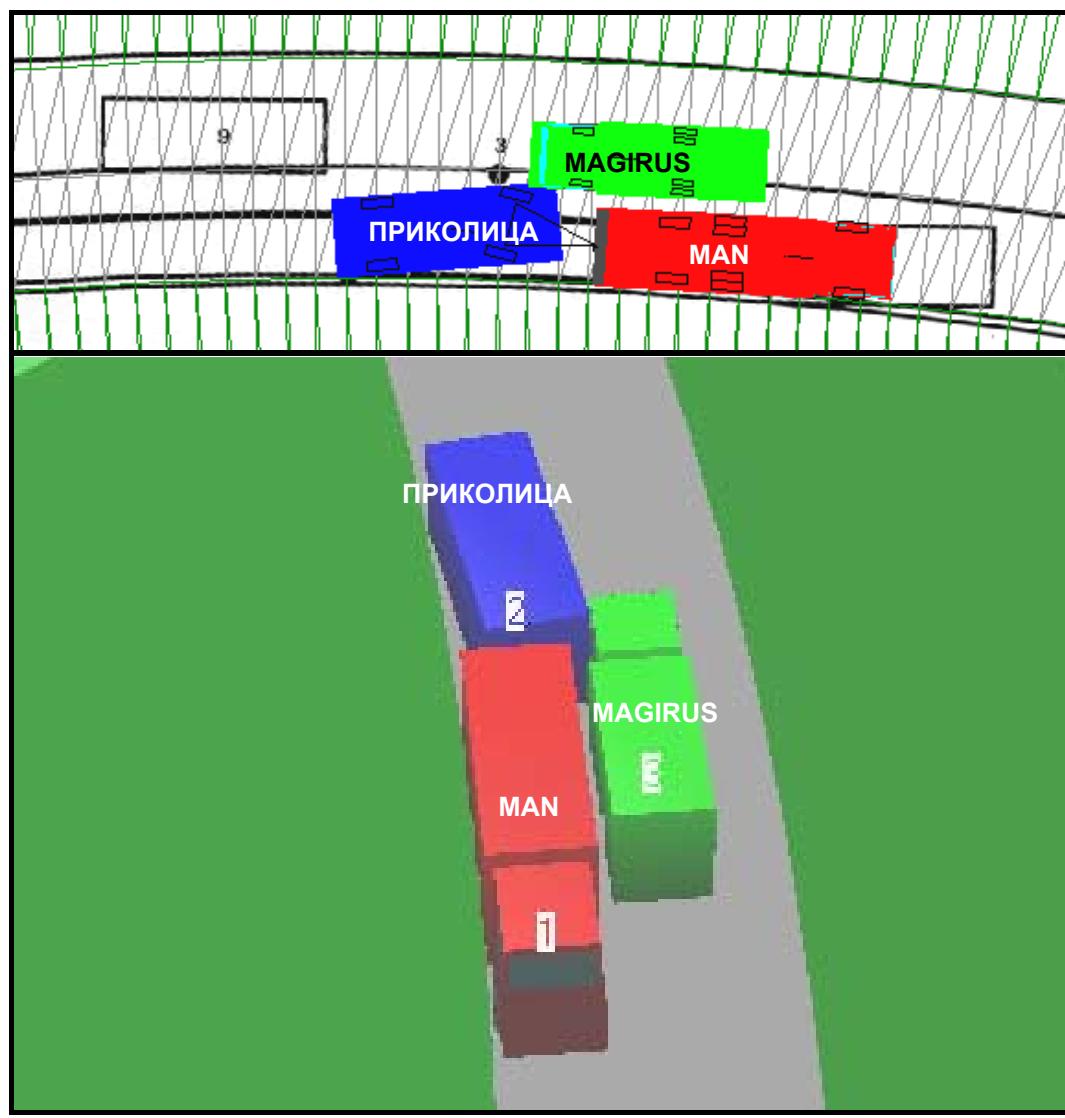
Узимајући у обзир позицију и правац пружања трага кочења задњег левог точка приколице, налазимо да је до судара предњег левог ћошка приколице и предњег левог ћошка MAGIRUS-а дошло на десној половини коловоза. У тренутку судара предњи леви ћошак приколице је морао бити улево од задњег левог ћошка MAN-а. Наиме, како се при правилном кретању транспортног састава (камион са приколицом) кроз кривину, приколица у односу на камион креће ближе средишту кривине, то би при правилном кретању овог транспортног састава кроз кривину морало доћи и до судара задњег левог ћошка MAN-а и предњег левог ћошка приколице са предњим левим ћошком MAGIRUS-а, а што овде није био случај. До одступања кретања приколице од путање којом би се кретала приколица у односу на кретање MAN-а при правилном проласку овог транспортног састава кроз кривину је могло доћи као последица измицања MAN-а у своју десну страну, непосредно пре судара.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, налазимо да је приколица непосредно пре судара била вожена десном саобраћајном траком и нисмо нашли неправилности у кретању транспортног састава које би биле везане за прелазак транспортног састава на леву половину коловоза.

2.4. Место судара

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења приколице и MAGIRUS-а и зауставних позиција, налазимо да је до судара приколице и MAGIRUS-а дошло на десној половини коловоза. Приколица се у тренутку судара задњим левим точком налазила на трагу кочења задњег левог точка, а задњим десним точком на трагу заношења задњег десног точка. MAGIRUS се у тренутку судара налазио у десној (својој левој) саобраћајној траци, чеоним делом непосредно након позиције затеченог стакла са MAGIRUS-а.

Применом програма PC Crash, нашли смо да је до судара MAGIRUS-а и приколице дошло у десној саобраћајној траци, при чему се MAGIRUS предњим левим ћошком налазио на 0,6 м удесно од разделне линије и на 20,2 м после ОТ. Приколица се предњим левим ћошком налазила на 3,4 м улево од ОП, односно на 0,4 м удесно од разделне линије и на 21 м после ОТ. Подужне осе MAGIRUS-а и приколице су у тренутку судара заклапале међусобни угао од $171,6^{\circ}$, што смо нашли применом програма PC Crash (види PC Crash приказ сударног положаја).

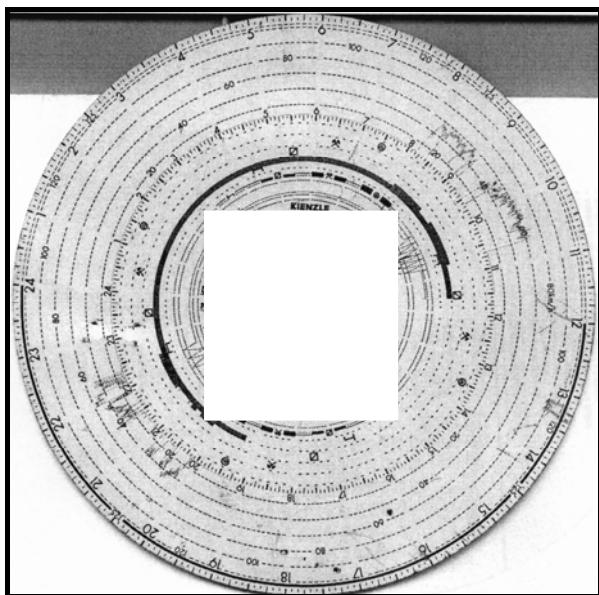


PC Crash приказ сударног положаја

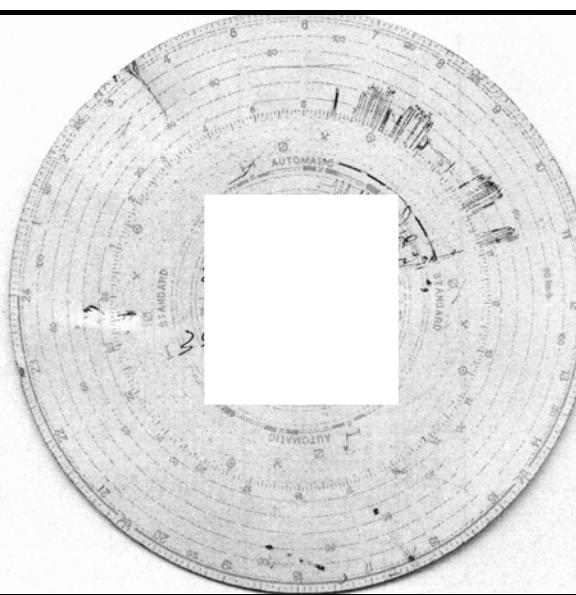
2.5. Брзине MAN-а, приколице и MAGIRUS-а

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно фотокопије тахографских уложака датих у Спису (види слике бр. 13 и бр. 14), није могуће поуздано и прецизно утврдити брзине MAGIRUS-а и MAN-а непосредно пре, као ни у тренутку судара MAGIRUS-а и MAN-а. На тахографском улошку "KIENZLE 125-24 EC 4K", на коме је на месту предвиђеном за уписивање регистарске ознаке наведено "XX 000-00", је од 00 часова и 00 минута до 00 часова и 00 минута, када је престао запис на тахографском улошку, забележена брзина од 0 km/h. Детаљном анализом фотокопије тахографских уложака нисмо нашли карактеристичне поремећаје записа, па нисмо у могућности да на основу анализе фотокопије тахографских уложака поуздано и прецизно утврдимо брзине MAGIRUS-а и MAN-а непосредно пре, као и у тренутку судара.

У Налазу и мишљењу вештака Mr XXXXXXXX XXXXXXXX, дипл. инж, од 00.00.0000. године је наведено: "Очитавајући тахо дијаграм брзине кретања долази се до података да су се возила у моменту удеса кретала...Аутобус, око 50km/h...Камион, око 60km/h...".



Слика бр. 13



Слика бр. 14

Применом програма PC Crash, нашли смо да је брзина MAGIRUS-а у тренутку судара била 47 km/h, док је брзина MAN-а била 39,5 km/h, а што ћемо користити за даљу анализу ове саобраћајне незгоде.

Анализом дијаграма кочних сила точкова MAN-а, издатог од стране техничког прегледа "XX XXXXX" из Бијелог Польја, од 00.00.0000. године, налазимо да су на точковима MAN-а измерене силе кочења радне кочнице, и то на:

- предњем десном точку 1306 daN
- предњем левом точку 1282 daN
- задњем десном точку 2047 daN
- задњем левом точку 506 daN
- десном точку пратеће осовине 553 daN
- левом точку пратеће осовине 624 daN

па би збир сила кочења износио:

$$F_k = 1306 + 1282 + 2047 + 506 + 553 + 624 = 6318 \text{ daN}$$

разлика сила кочења точкова предње осовине MAN-a била би:

$$\Delta p = (1306 - 1282) : 1306 \cdot 100 = 1,8 \%$$

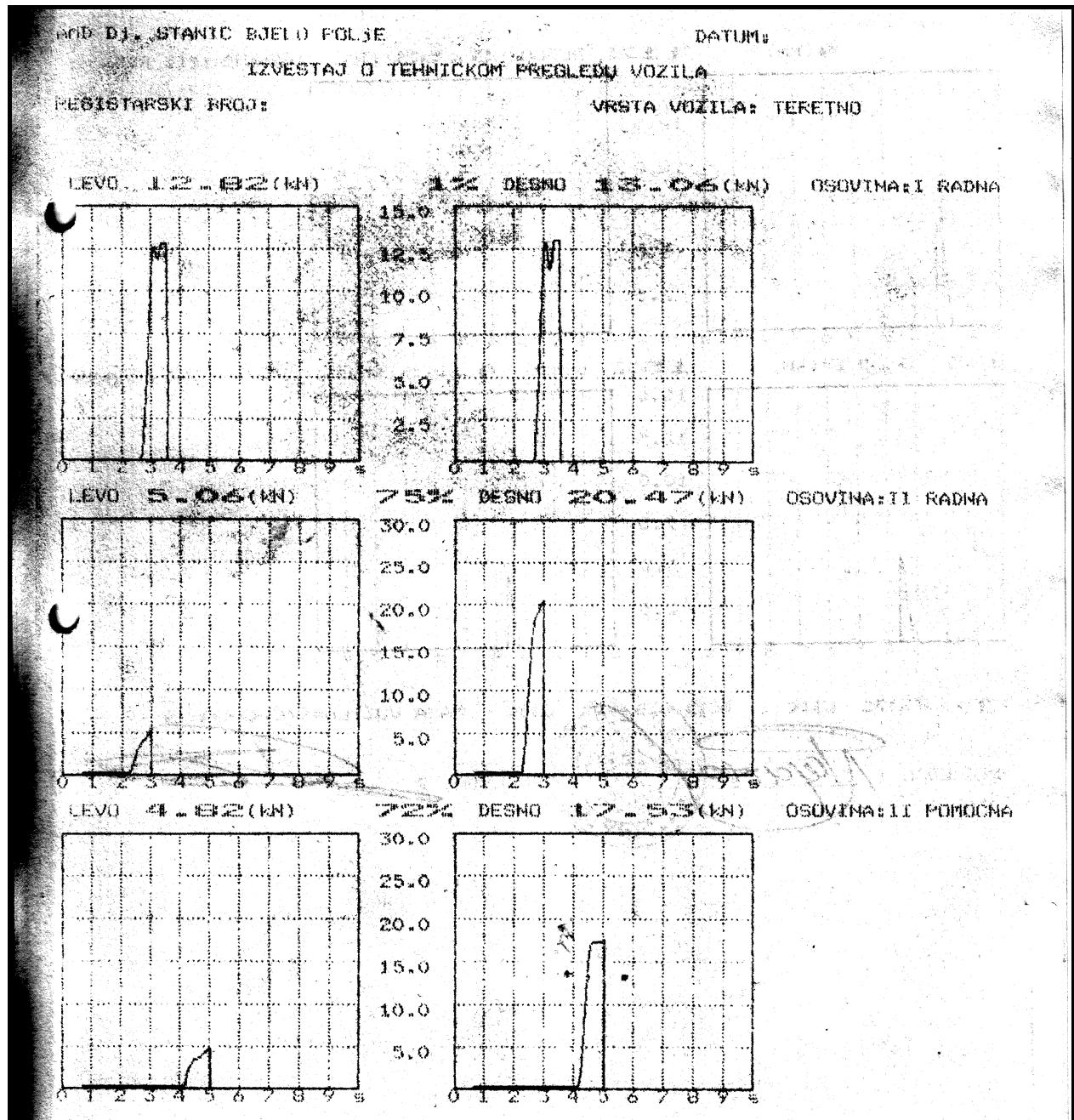
док би разлика сила кочења точкова задње (погонске) осовине MAN-a била:

$$\Delta p = (2047 - 506) : 2047 \cdot 100 = 75,3 \%$$

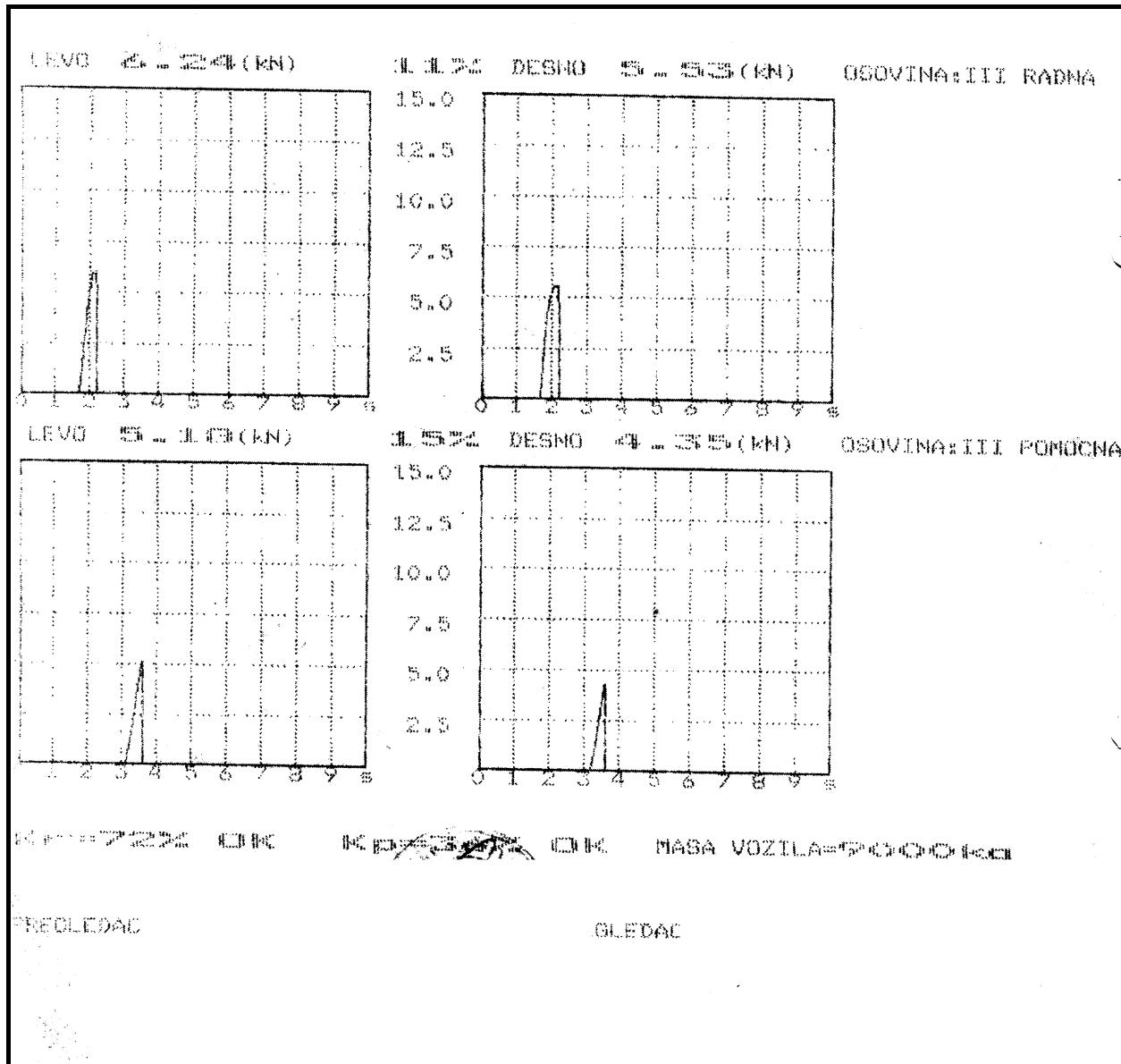
а разлика сила кочења точкова пратеће осовине MAN-a била:

$$\Delta p = (624 - 553) : 624 \cdot 100 = 11,4 \%$$

(максимално дозвољена разлика сила кочења точкова исте осовине износи 20%).



Слика бр. 15



Слика бр. 16

Анализом кочних сила измерених на ванредном техничком прегледу, налазимо да је разлика кочних сила на точковима задње (погонске) осовине MAN-а, већа од 20%, па систем за кочење MAN-а, у време вршења ванредног техничког прегледа није био технички исправан.

Детаљном и упоредном анализом трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења MAGIRUS-а и приколице, налазимо да неисправност система за кочење на MAN-у није везана за стварање опасне ситуације и настанак ове незгоде. Наиме, анализом трагова ове саобраћајне незгоде нисмо нашли трагове заношења MAN-а непосредно пре судара MAGIRUS-а и приколице, па како се MAN непосредно пре судара MAGIRUS-а и приколице налазио на десној половини коловоза, уз десну ивицу коловоза, то нисмо нашли повезаност између разлика сила кочења на точковима задње осовине MAN-а и настанка ове саобраћајне незгоде. Неисправност система за кочење MAN-а није везана за настанак ове саобраћајне незгоде, по нашем мишљењу.

На основу измерених сила кочења кочни коефицијент MAN-а би био:

$$K = 63180 : ((9000 + 75) \cdot 9,81) = 0,71$$

MAN би са оваквим кочним системом могао да оствари успорење до:

$$b = (0,71 - 0,06) \cdot 9,81 = 6,38 \text{ m/s}^2$$

Приколица би са минимално исправним кочним системом могла да оствари успорење од највише $3,83 \text{ m/s}^2$ ($(0,45 - 0,06) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$), док би MAGIRUS са минимално исправним кочним системом могао да оствари успорење од највише $5,49 \text{ m/s}^2$ ($(0,5 + 0,06) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$).

Узимајући у обзир успорење које је могао да оствари MAN, као и успорење које би могла да оствари приколица при минимално исправном кочном систему, масе MAN-а и приколице, овај транспортни састав би могао да оствари успорење од:

$$b = \frac{6,38 \cdot 9075 + 3,83 \cdot 3500}{12575} = 5,67 \text{ m/s}^2$$

Брзина MAN-а, на почетку трагова кочења би била:

$$V = \sqrt{\frac{39,5}{3,6} + 2 \cdot 5,67 \cdot 15,9}$$

$$V = 13,82 \text{ m/s} \quad \text{или} \quad 49,8 \text{ km/h}$$

Брзина MAN-а у тренутку реаговања возача MAN-а би била:

$$V = \frac{49,8}{3,6} + \frac{5,67 \cdot 0,4}{2}$$

$$V = 14,96 \text{ m/s} \quad \text{или} \quad 53,9 \text{ km/h}$$

Брзина MAGIRUS-а непосредно пре судара би могла бити и већа од 47 km/h , уколико је MAGIRUS непосредно пре судара био кочен, а за шта у Спису нема доказа.

2.6. Временско-просторна анализа

Зауставни пут MAN-а, при брзини од $53,9 \text{ km/h}$, био би:

$$S = 14,96 \cdot 1,4 + 13,82^2 : 2 : 5,67$$

$$S = 20,94 + 16,87 = 37,8 \text{ m}$$

а време заустављања било би:

$$t = 1,4 + 13,82 : 5,67$$

$$t = 3,8 \text{ s}$$

Зауставни пут MAGIRUS-а, при брзини од 47 km/h, био би:

$$S = 13,06 \bullet 1,5 + 11,68^2 : 2 : 5,49$$

$$S = 19,59 + 12,42 = 32 \text{ m}$$

а време заустављања било би:

$$t = 1,5 + 11,68 : 5,49$$

$$t = 3,6 \text{ s}$$

Безбедна удаљеност десног бока MAN-а са приколицом од десне ивице коловоза, при брзини MAN-а од 53,9 km/h, била би:

$$d = 0,2 + 0,005 \bullet 53,9$$

$$d = 0,5 \text{ m}$$

Безбедни размак између левих бокова MAN-а са приколицом и MAGIRUS-а при мимоилажењу, при брзини MAN-а од 53,9 km/h и брзини MAGIRUS-а од 47 km/h, био би:

$$d = 0,4 + 0,005 \bullet (53,9 + 47)$$

$$d = 0,9 \text{ m}$$

Безбедна удаљеност десног бока MAGIRUS-а од леве ивице коловоза, при брзини MAGIRUS-а од 47 km/h, била би:

$$d = 0,2 + 0,005 \bullet 47$$

$$d = 0,4 \text{ m}$$

па би, имајући претходно наведено у виду, ширина коловоза за безбедно мимоилажење MAN-а и MAGIRUS-а, при брзини MAN-а од 53,9 km/h и брзини MAGIRUS-а од 47 km/h, била најмање:

$$d = 0,469 + 2,5 + 0,904 + 2,3 + 0,435$$

$$d = 6,6 \text{ m}$$

С обзиром на ширину коловоза на месту незгоде (7,15 m) налазимо да су MAN са приколицом и MAGIRUS имали могућност безбедног мимоилажења, при брзини MAN-а са приколицом од 53,9 km/h и брзини MAGIRUS-а од 47 km/h.

3. МИШЉЕЊЕ

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно оштећења MAGIRUS-а и приколице, нашли смо да је у овој саобраћајној незгоди дошло до судара предњег левог ћошка MAGIRUS-а и предњег левог ћошка приколице, при чему су MAGIRUS и приколица у тренутку судара заклапали међусобни угао од највише 175^0 , по нашем мишљењу.

Оштећења предњег левог точка приколице одговарају судару предњег левог точка приколице и предњег левог ћошка MAGIRUS-а.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења и зауставних позиција MAN-а, приколице и MAGIRUS-а, нашли смо да трагови бр. 4 и бр. 5 на Скици лица места не потичу из ове саобраћајне незгоде. Наиме, уколико би трагови бр. 4 и бр. 5 на Скици лица места потицали од предњих точкова приколице, тада би се приколица у тренутку судара предњим левим ћошком налазила на 4,5 м улево од ОП. У овом случају, траг кочења задњег левог точка приколице и траг заношења задњег десног точка приколице не би могли да буду приближно паралелни десној ивици коловоза читавом својом дужином, већ би на трагу кочења задњег левог точка и трагу заношења задњег десног точка морале да постоје деформације трага, односно траг не би био паралелан десној ивици коловоза, а што овде није био случај.

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације, нашли смо да се траг парања (позиција бр. 5 на Скици лица места) не завршава у висини позиције означене као завршетак овог трага на Скици лица места и фотографијама Фотодокументације.

Трагови парања се простиру лучно, и приближно су паралелни, па нису могли настати као последица окретања обртног постолја приколице. Ако би трагови парања настали при окретању обртног постолја приколице, тада ови трагови не би могли имати овакав облик и не би могли бити паралелни.

Ако би ови трагови потицали од точкова предње осовине приколице, тада би, узимајући у обзир оштећења MAGIRUS-а и приколице и трагова задњих точкова приколице, угао између трагова које би оставили предњи точкови приколице и правца трагова задњих точкова приколице морао бити мањи од угла између трагова парања фиксирањим увиђајном документацијом и трагова задњих точкова приколице.

Детаљном анализом фотографија Фотодокументације нашли смо трагове на коловозу који не потичу из ове саобраћајне незгоде, а који нису фиксирали увиђајном документацијом.

На основу детаљне и упоредне анализе материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде и оштећења MAGIRUS-а и приколице нашли смо да је до судара MAGIRUS-а и приколице дошло када се приколица задњим левим точком налазила на трагу кочења задњег левог точка а задњим

десним точком на трагу заношења задњег десног точка и чеоним делом приближно у висини позиције затеченог стакла од MAGIRUS-а, док се MAGIRUS чеоним делом налазио непосредно пре позиције затеченог стакла (посматрано у смеру кретања MAGIRUS-а).

Узимајући у обзир позицију и правац пружања трага кочења задњег левог точка приколице, нашли смо да је до судара предњег левог ћошка приколице и предњег левог ћошка MAGIRUS-а дошло на десној половини коловоза. У тренутку судара предњи леви ћошак приколице је морао бити улево од задњег левог ћошка MAN-а. Наиме, како се при правилном кретању транспортног састава (камион са приколицом) кроз кривину, приколица у односу на камион креће ближе средишту кривине, то би при правилном кретању овог транспортног састава кроз кривину морало доћи и до судара задњег левог ћошка MAN-а и предњег левог ћошка приколице са предњим левим ћошком MAGIRUS-а, а што овде није био случај. До одступања кретања приколице од путање којом би се кретала приколица у односу на кретање MAN-а при правилном проласку овог транспортног састава кроз кривину је могло доћи као последица измицања MAN-а у своју десну страну, непосредно пре судара.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, нашли смо да је приколица непосредно пре судара била вожена десном саобраћајном трком и нисмо нашли неправилности у кретању транспортног састава које би биле везане за прелазак транспортног састава на леву половину коловоза.

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења приколице и MAGIRUS-а и зауставних позиција, нашли смо да је до судара приколице и MAGIRUS-а дошло на десној половини коловоза. Приколица се у тренутку судара задњим левим точком налазила на трагу кочења задњег левог точка, а задњим десним точком на трагу заношења задњег десног точка. MAGIRUS се у тренутку судара налазио у десној (својој левој) саобраћајној траци, чеоним делом непосредно након позиције затеченог стакла са MAGIRUS-а.

Применом програма PC Crash, нашли смо да је до судара MAGIRUS-а и приколице дошло у десној саобраћајној траци, при чему се MAGIRUS предњим левим ћошком налазио на 0,6 м удесно од разделне линије и на 20,2 м после ОТ. Приколица се предњим левим ћошком налазила на 3,4 м улево од ОП, односно на 0,4 м удесно од разделне линије и на 21 м после ОТ. Подужне осе MAGIRUS-а и приколице су у тренутку судара заклапале међусобни угао од $171,6^{\circ}$, што смо нашли применом програма PC Crash (види PC Crash приказ сударног положаја).

Детаљном и упоредном анализом материјалних елемената из Списа, а посебно фотокопије тахографских уложака датих у Спису (види слике бр. 13 и бр. 14), није могуће поуздано и прецизно утврдити брзине MAGIRUS-а и MAN-а непосредно пре, као ни у тренутку судара MAGIRUS-а и MAN-а. На тахографском улошку "KIENZLE 125-24 EC 4K", на коме је на месту предвиђеном за уписивање регистарске ознаке наведено "**XX 000-00**", је од **00** часова и **00** минута до **00** часова и **00** минута, када је престао запис на тахографском улошку забележена брзина од 0 km/h. Детаљном анализом фотокопије тахографских уложака нисмо нашли карактеристичне поремећаје записа, па нисмо у могућности да на основу

анализе фотокопије тахографских уложака поуздано и прецизно утврдимо брзине MAGIRUS-а и MAN-а непосредно пре, као и у тренутку судара.

У Налазу и мишљењу вештака Mr **Xxxxxxxxxx Xxxxxxxxxx**, дипл. инж, од **00.00.0000.** године, је наведено: "Очитавајући тахо дијаграм брзине кретања долази се до података да су се возила у моменту удеса кретала...Аутобус, око 50км/х...Камион, око 60км/х...".

Применом програма PC Crash, нашли смо да је брзина MAGIRUS-а у тренутку судара била 47 km/h, док је брзина MAN-а била 39,5 km/h, а што смо користили за даљу анализу ове саобраћајне незгоде.

Анализом кочних сила измерених на ванредном техничком прегледу, нашли смо да је разлика кочних сила на точковима задње (погонске) осовине MAN-а, већа од 20%, па систем за кочење MAN-а, у време вршења ванредног техничког прегледа није био технички исправан.

Детаљном и упоредном анализом трагова ове саобраћајне незгоде, оштећења MAGIRUS-а и приколице, нашли смо да неисправност система за кочење на MAN-у није везана за стварање опасне ситуације и настанак ове незгоде. Наиме, анализом трагова ове саобраћајне незгоде нисмо нашли трагове заношења MAN-а непосредно пре судара MAGIRUS-а и приколице, па како се MAN непосредно пре судара MAGIRUS-а и приколице налазио на десној половини коловоза, уз десну ивицу коловоза, то нисмо нашли повезаност између разлика сила кочења на точковима задње осовине MAN-а и настанка ове саобраћајне незгоде. Неисправност система за кочење MAN-а није везана за настанак ове саобраћајне незгоде, по нашем мишљењу.

MAN би са оваквим кочним системом могао да оствари успорење до $6,38 \text{ m/s}^2$. Приколица би са минимално исправним кочним системом, на овом делу пута, могла да оствари успорење од највише $3,83 \text{ m/s}^2$, док би MAGIRUS са минимално исправним кочним системом, на овом делу пута, могао да оствари успорење од највише $5,49 \text{ m/s}^2$.

Узимајући у обзир успорење које је могао да оствари MAN, као и успорење које би могла да оствари приколица при минимално исправном кочном систему, масе MAN-а и приколице, овај транспортни састав би могао да оствари успорење од $5,67 \text{ m/s}^2$.

Брзина MAN-а, на почетку трагова кочења би била 49,8 km/h, а брзина MAN-а у тренутку реаговања возача MAN-а би била 53,9 km/h.

Брзина MAGIRUS-а непосредно пре судара би могла бити и већа од 47 km/h, уколико је MAGIRUS непосредно пре судара био кочен, а за шта у Спису нема доказа.

Ширина коловоза потребна за безбедно мимоилажење MAN-а и MAGIRUS-а при брзини MAN-а од 53,9 km/h и брзини MAGIRUS-а од 47 km/h, била би најмање 6,6 m.

С обзиром на ширину коловоза на месту незгоде (7,15 m) налазимо да су MAN са приколицом и MAGIRUS имали могућност безбедног мимоилажења, при брзини MAN-а са приколицом од 53,9 km/h и брзини MAGIRUS-а од 47 km/h.

Анализом свих околности под којима се доделила ова саобраћајна незгода, налазимо да је до ове саобраћајне незгоде дошло као последица преласка MAGIRUS-а на десну (своју леву) саобраћајну траку, испред и у близини наилазећег MAN-а, а што је основни узрок стварања опасне ситуације и настанка ове саобраћајне незгоде, по нашем мишљењу. Разлог преласка MAGIRUS-а на десну саобраћајну траку није могуће утврдити САОБРАЋАЈНО-ТЕХНИЧКИМ ВЕШТАЧЕЊЕМ, а могао је бити последица погрешне процене, погрешно изведеног маневра, неког другог разлога и/или у садејству више разлога истовремено, а што ће Суд ценити на основу других доказа који су ван домена САОБРАЋАЈНО-ТЕХНИЧКОГ ВЕШТАЧЕЊА.

На страни возача MAN-а нисмо нашли пропусте везане за стварање опасне ситуације и настанак ове незгоде.

У Београду

КОМИСИЈА ВЕШТАКА:

xxxxxxxx 0000. године

Xxxxx Xxxxxxx, дипл. инж.

Xxxxx Xxxxx, дипл. инж.

Xxxxxxx Xxxxx, дипл. инж.