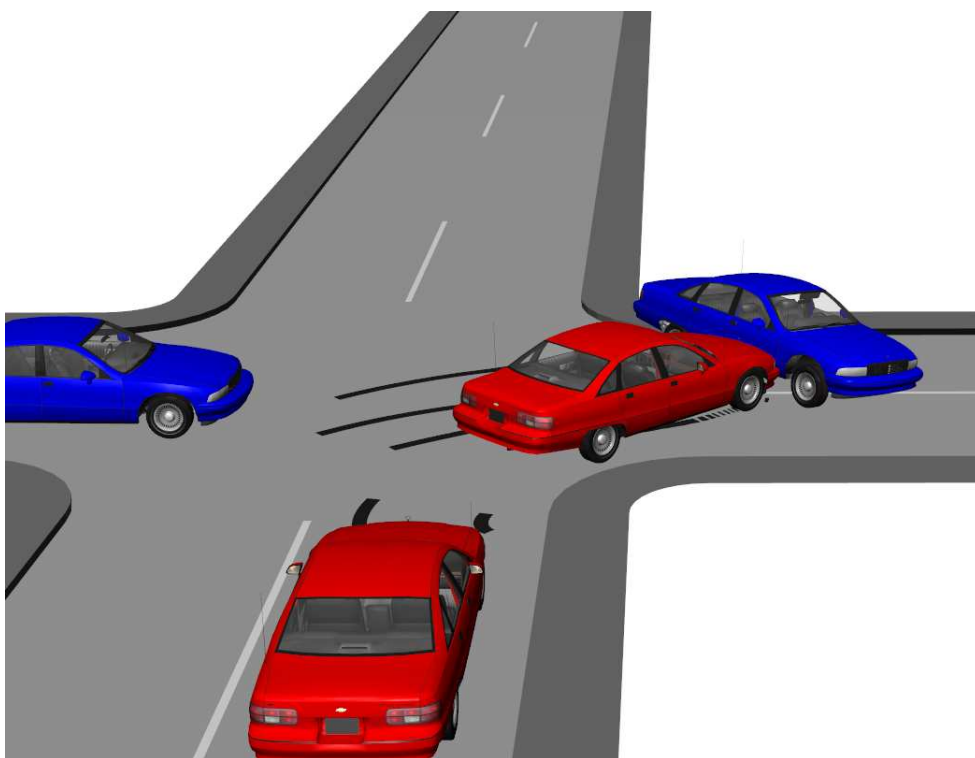

PC-CRASH

Program na simuláciu dopravných nehôd

Používateľská príručka

Slovenský jazyk

Linz, november 2010



Verzia 9.0

© Dr. Steffan Datentechnik, Linz, Rakúsko

DSD Slovakia spol. s r. o., Lietava 126

Preklad: Prof. Ing. Gustáv Kasanický, CSc.

v spolupráci s EMG Košice - Preklady a
tlmočenie " komplexné jazykové služby"



Softwarová licenčná zmluva:

Produkt pre jedno pracovisko - Toto je právoplatná zmluva medzi vami, koncovým používateľom, a firmou Dr. Steffan Datentechnik.

OTVORENÍM BALENIA DÁTOVÝCH NOSIČOV VYJADRUJETE SVOJ SÚHLAS S USTANOVENIAMÍ TEJTO ZMLUVY. POKIAL' S USTANOVENIAMÍ TEJTO ZMLUVY NESÚHLASÍTE, VRÁŤTE, PROSÍM, NEODKLADNE NEOTVORENÉ BALENIE DÁTOVÝCH NOSIČOV SPOLU SO SPRIEVODNÝMI PREDMETMI NA MIESTO, KDE STE HO NADOBUDLI, OPROTI PLNÉMU VRÁTENIU CENY.

1. VYMEDZENIE LICENCIE - DSD vám poskytuje právo používať jeden exemplár priloženého softvérového produktu PC-CRASH na jedinom pracovisku, ktoré je pripojené na jeden samostatný počítač. Softvér nesmiete používať v sieti, alebo ho akýmkoľvek iným spôsobom v akomkoľvek čase používať na viac ako jednom počítači alebo počítačovom termináli.
2. AUTORSKÉ PRÁVA - Softvér je majetkom firmy Dr. Steffan Datentechnik a je chránený proti kopírovaniu autorskými zákonmi, medzinárodnými zmluvami a inými národnými právnymi predpismi. Pokiaľ softvér nie je vybavený technickou ochranou proti kopírovaniu, smiete si buď urobiť jedinú kópiu SOFTVÉRU výlučne pre účely zálohovania, alebo preniesť softvér na jediný pevný disk.
Nesmiete kopírovať príručky produktu, ani ostatný písomný, sprievodný materiál k softvéru.
3. ĎALŠIE OBMEDZENIA – Softvér nesmiete prenajímať, ani požičiavať. Spätný vývoj (Reverse engineering), dekompilácia a desasemblácia softvéru nie sú dovolené.

Databáza KBA je založená na databázach výrobcov a typovej databáze Spolkového úradu pre motorové vozidlá, Fördestraße 16, D-24944 Flensburg.

Obsah

SOFTWAREOVÁ LICENČNÁ ZMLUVA:	3
OBSAH	4
ÚVOD	9
PC-CRASH JE VÝKONNÝ	9
PC-CRASH JE MNOHOSTRANNÝ	9
SOFTVÉROVÝ BALÍK PC-CRASH	9
MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA HARDVÉR	9
OCHRANA PROTI KOPÍROVANIU	10
NIEKOLKO INFORMÁCIÍ O TEJTO PRÍRUČKE	10
VÝPOČTOVÉ MOŽNOSTI PROGRAMU PC-CRASH	11
SPUSTENIE PROGRAMU	17
INŠTALÁCIA PROGRAMU PC-CRASH NA PEVNÝ DISK	17
AK SA DOPUSTÍTE CHYBY	20
HARDVÉROVÝ KĽÚČ NA OCHRANU PROTI KOPÍROVANIU	20
SPUSTENIE PROGRAMU PC-CRASH	21
<i>Kontrola aktualizácií</i>	21
DEMO VERZIA PC-CRASH	22
ŠTARTOVACIE OKNO	23
<i>Titulný riadok</i>	23
<i>Lišta menu</i>	23
<i>Lišty symbolov</i>	24
<i>Štandardná lišta symbolov</i>	27
<i>Lišta symbolov simulácie (okno DO)</i>	28
<i>Lišta symbolov Draw (kresliaci program)</i>	29
<i>Lišta symbolov bitovej mapy</i>	31
<i>Lišta symbolov Friction (trenie)</i>	32
<i>Lišta symbolov Slope (sklon)</i>	32
<i>Lišta symbolov Follow Path (sleduj cestu)</i>	32
<i>Štábový riadok</i>	32
PRÁCA S PROGRAMOM PC-CRASH	35
NAČÍTANIE VOZIDLA Z DATABÁZY	35
VÝBER VOZIDLA, KTORÉ NIE JE OBSIAHNUTÉ V DATABÁZE	37
KONFIGURÁCIA NOVÉHO VOZIDLA	37
ZADÁVANIE PARAMETROV PRUŽENIA	39
ZADÁVANIE CHARAKTERISTIKY PNEUMATÍK	40
ZADÁVANIE ZAŤAŽENIA VOZIDLA	41
ULOŽENIE VOZIDIEL	42
VYMAZANIE VOZIDLA	42
UMIESTNENIE VOZIDLA, ZADÁVANIE POČIATOČNÝCH HODNÔT	43
SÚPRAVY S PRÍVESMI	44
ZADÁVANIE JAZDNEJ SEKVENCIE - OKNO SEKVENCÍ	45
PRESKÚMANIE MOŽNOSTI ZABRÁNENIA	48
KINEMATICKÉ VÝPOČTY	49
<i>Akcelerácia</i>	51
<i>Akcel./Brzdenie</i>	52
<i>Reakcia/Brzdenie</i>	53
TEXTOVÉ VYHODNOTENIE SIMULÁCIE (POLOŽKY MENU VOEBA ÚDAJE F4)	56

ZOBRAZENIE PRIEBEHU POMOCOUI DIAGRAMOV	56
KROKOVÁ SIMULÁCIA S VÝSTUPOM MEDZIHODNÔT.....	57
MERANIE S MERACÍM PÁSMOM, RASTER	58
PREKRESLENIE OBRAZOVKY, ZMENA ZVÄČŠENIA	58
ROZLIČNÉ ZOBRAZENIA VOZIDIEL REALISTICKÉ ZOBRAZENIE VOZIDIEL	59
VYHOTOVENIE VÝTLAČKU PROTOKOLU	61
POUŽITIE UKÁŽKY PRED TLAČOU	61
ULOŽENIE/NAČÍTANIE PROJEKTU	62
STANOVENIE NOVÉHO POČIATOČNÉHO BODU (POSUNUTIE BODU ŠTART)	62
POUŽITIE BODOV STOP	64
REVERZÁCIA/CÚVANIE.....	64
SLEDOVANIE STÔP.....	64
KINEMATICKÝ SPÄTNÝ VÝPOČET POMOCOUI ANALÝZY STÔP	66
MODEL VODIČA	67
PLOŠNÉ ZADÁVANIE TRENIA A SKLONU.....	68
PERSPEKTÍVNE ZOBRAZENIE	70
MOŽNOSTI ZOBRAZENIA	72
VYTVORENIE VIDEOANIMÁCIE.....	73
KRESLENIE A POPISOVANIE S PROGRAMOM PC-CRASH.....	75
PRÁCA S KNIŽNICOU SYMBOLOV	75
POUŽITIE NASKENOVANÝCH NÁČRTOV/OBRÁZKOV	76
ROZHRANIE K PROGRAMOM NA SPRACOVANIE TEXTU	77
PRÍKLAD NÁKLAD	77
MODELOVANIE INTERIÉRU PRE SIMULÁCIE PASAŽIEROV	87
POPIS MENU.....	93
SÚBOR	94
Nový	95
Nahráť	95
Uložiť.....	96
Uložiť ako	96
Projekt asistent.....	97
Základné nastavenia.....	97
Importovať	100
Importovať – Scanovať.....	100
Importovať – Voľba scanera	101
Importovať – Bitmap.....	101
Importovať – DXF obrázok	103
Importovať – Údaje vozidla.....	104
Exportovať	105
Exportovať – Bitmap.....	105
Exportovať – DXF obrázok.....	106
Exportovať – Dáta vozidla.....	108
Tlač... CTRL+P.....	110
Ukážka pred tlačou.....	110
Komentár tlače/Predloha tlače	110
Nastavenie tlačiarne.....	112
Tlač protokol.....	112
Naposlady otvorené projekty.....	112
Ukončiť.....	112
UPRAVIŤ	112
Späť.....	112
Opakovať.....	112
Kopírovať obrázok Ctrl+C.....	112
Hardcopy F12	113
Vložiť obrázok.....	113
Vybrať všetko Ctrl+A.....	113
VOZIDLO.....	113
Databanka.....	113
Vozidlo DXF.....	115
Vymaž vozidlo	120
Spravovanie vozidiel	120
Údaje vozidiel	120
Údaje vozidiel – Rozmery a hmotnosti	121
Údaje vozidiel – Pruženie	123
Údaje vozidiel – Zataženie.....	124
Údaje vozidiel – Brzdne sily na zadnej náprave.....	126
Údaje vozidiel – Záves	127
Údaje vozidiel – Tvar karosérie	129

Údaje vozidiel – Parametre rázu	130
Údaje vozidiel – Kontrola stability	131
Model pneumatík	132
Pohon	134
Odpor vzduchu	136
Kinematika riadenia	137
Model vodiča	138
EES katalóg	139
Výpočet EES Crash 3	141
Databanka tuhostí	145
Výpočet kontaktu pneumatiky	146
Výpočet zaťaženia nápravy	150
Viactelesový systém	150
Viactelesový systém – Teleso	151
Viactelesový systém – Kĺby	151
Viactelesový systém – Pružiny/Tlmiče	152
Viactelesový systém – Zadania	153
Viactelesový systém – Posádka	154
DYNAMIKA	155
Údaje polohy... F7	155
Sekvencie... F6	156
Model prevracania aktivovať	157
Kinematické výpočty	157
Kinematické výpočty - Výbeh	158
Kinematické výpočty - Dobeň	158
Kinematické výpočty – Zrýchľ./Brzdenie	160
Kinematické výpočty – Ráz/Výbeh	161
Kinematické výpočty – Chodec	162
Kinematické výpočty – Vzdialenosť odhodenia chodca	163
Kinematické výpočty – vst	165
Okno kinematiky	166
Okno kinematiky – Zrýchľovanie	167
Okno kinematiky – Zrýchľ./brzdiť	168
Okno kinematiky – Reagovať/brzdiť	169
Časové zabránenie	172
Kinematické sledovanie stôp späť	172
Body definovať	174
Zoradenie stôp	175
Reibungspolygon definieren	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Polygón sklonov definovať	176
Polygón sklonov definovať – Vytvoriť 3D cestný objekt	177
Vozidlom pohybovať/otočiť	181
RÁZY	181
Impulz – Dobeň... F8	181
Rozlíšenie rázu	186
Rozlíšenie rázu v súprave	187
Spätná analýza zrážok	187
Silový model rázu použiť	189
Mesh model kontaktu použiť	190
Konečné polohy označ	191
Medzipozície	192
Stopy po pneumatikách na optimalizáciu	192
Parametre rázu optimalizovať	193
Madymo® simulácia pohybu posádky	198
VOEBA	199
Údaje (F4)	199
Diagramy (F2)	201
Kameru umiestniť	206
3D nastavenie F9	206
Bočný pohľad	213
Poloha slnka	215
Mierka	216
Kalkulačka	216
Fotoopracovať (voliteľné)	216
Nastavenia	216
Nastavenia... – Adresár	217
Nastavenia... – Nastav farby	217
Nastavenia... – Parameter simulácie	218
Nastavenia... – Refresh	219
Nastavenia... – Zadanie	222

Nastavenia... – Ulož	223
GRAFIKA.....	224
Refresh F5.....	224
Posledná pozícia F3.....	224
Okno Zoom.....	224
Ukáž všetko	224
Pan.....	224
Raster.....	225
Zoom-raster.....	225
Stavový riadok.....	226
KRESLIŤ.....	226
Lišta symbolov Draw.....	227
OPRACOVAŤ OBRÁZOK	241
BITMAP.....	241
? (NÁPOVEDA)	243
Index.....	243
Info o PC-Crash.....	244
SEKVENCIE.....	245
PROGRAMOVANIE SEKVENCIÍ	245
Úseky.....	246
Body.....	250
Trenie.....	251
Inicializovať	253
Bod Štart	253
Nástrojová lišta sekvencií.....	254
SIMULÁCIA PASAŽIEROV	255
SIMULÁCIA PASAŽIEROV	255
MODEL CHODCA.....	271
SIMULÁCIA CHODCA.....	271
SÚBORY PC-CRASH	277
CRASH90.INI	277
ÚDAJE VOZIDLA (*.DAT).....	277
ABS.....	279
ACHSABSTAND.....	279
ACHSABSTAND23.....	279
Achsuebersetzung.....	279
Antriebsverhältnis Front/Heck	280
ANZAHLDERACHSEN	280
Anzahl der Gänge.....	280
BREITE	280
DAEMPFUNGX.ACHSELI; DAEMPFUNGX.ACHSERE (x=1,2,3).....	280
Drehzahl bei Pmax [U/min].....	280
ELASTIZITAETx.ACHSELI ELASTIZITAETx.ACHSERE (x=1,2,3).....	280
FAHRZEUGTYP	280
HOEHE	281
LAENGE	281
LEERGEWICHTTOTAL.....	281
max. Drehzahl [U/min]	281
max. Geschwindigkeit [km/h].....	281
max. Leistung [PS].....	281
MOFN	281
Momentenverlauf.....	282
Radradius [mm]	282
SCHRAEGLAUFWINKELx.ACHSELI SCHRAEGLAUFWINKELx.ACHSERE (x=1,2,3)	282
SCHWERPUNKTSABSTAND	282
SCHWERPUNKTSHOEHE.....	282
SCHWERPUNKTSLAGE	282
SPURWEITEHINTEN	282
SPURWEITELETZ.ACHSE.....	282
SPURWEITEVORN.....	283
TRAEGHEITSMOMENTx (x=1,2,3).....	283
UEBERHANGHINTEN	283

UEBERHANGVORN	283
Uebersetzung x.Gang (x=1- 6).....	283
SÚBORY DXF (*.DXF)	283
KLÁVESOVÉ SKRATKY <ALT>.....	285
HLAVNÉ MENU	285
PODMENU	285
Dáta (<Alt> <d>).....	285
Datei – Importovať.....	285
Datei – Exportovať.....	285
Vozidlo (<Alt> <v>).....	286
Dynamika (<Alt> <y>).....	286
Dynamika – Sekvencie	286
Dynamika – Sekvencie – Dáta	286
UDS (<Alt> <u>)	286
UDS – UDS ukáž.....	286
UDS – UDS ukáž... – Diagramy.....	286
UDS – UDS ukáž... – Voľba.....	287
UDS – UDS ukáž... – Grafika	287
Rázy (<Alt> <r>).....	287
Voľba (<Alt> <o>)	287
Voľba (<Alt> <o>) – Údaje.....	287
Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Dáta.....	287
Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Opracovať.....	288
Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Nastavenie	288
Voľba (<Alt> <o>) – Diagramy	288
Voľba (<Alt> <o>) – Diagramy – Voľba.....	288
Voľba (<Alt> <o>) – 3D zobrazenie.....	288
Grafika (<Alt> <g>).....	289
Grafika (<Alt> <g>) – Bitmap.....	289
? (<Alt> <?>).....	289
KLÁVESOVÉ SKRATKY <CTRL>.....	290
PODMENU	290
Dáta	290
Dynamika – Sekvencie – Opracovať.....	290
Voľba – Údaje – Opracovať	290
Voľba – Diagramy – Voľba.....	290
Grafika – DXF	290
FUNKČNÉ KLÁVESY	291
PODMENU	291
Dáta	291
Dynamika.....	291
UDS	291
Rázy	291
Voľba	291
Grafika.....	291
PRÍLOHA	293
SÚČINITEL TRENIA	293
POHOTOVOSTNÁ HMOTNOSŤ:	296
INDEX	297

Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

PC-CRASH je mnohostranný

Jedna z najdôležitejších vlastností programu PC-CRASH spočíva v použití rozličných výpočtových modelov. Pritom je možné, vychádzajúc z jednoduchej kinematickej simulácie, kedykoľvek prejsť ku komplexnejšiemu modelu. Všetky predtým vykonané definície sa v tomto prípade automaticky prevezmú. Aby sa časová náročnosť pri analýze nehody udržala na čo najnižšej úrovni, zobrazujú sa v programe PC-CRASH všetky výsledky okamžite v grafickej aj číselnej podobe.

Softvérový balík PC-CRASH

Softvérový balík PC-CRASH obsahuje:

inštalačné DVD,

príručku k programu PC-CRASH,

hardvérový kľúč na pripojenie do výstupu pre tlačiareň (len pri prvej dodávke).

Upozornenie Počet a názvy dátových nosičov dodaných so softvérovým balíkom PC-CRASH sa môžu líšiť podľa druhu použitej mechaniky.

Minimálne požiadavky na hardvér

PC-CRASH je vhodný pre všetky počítače triedy PC s procesorom Pentium alebo vyšším a používateľským rozhraním Windows XP/Vista/Windows 7 od firmy Microsoft.

Grafická karta by mala disponovať veľkou pamäťovou kapacitou a mala by byť kompatibilná

PC-CRASH 9.0 Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

s Direct-X.

Pred inštaláciou programu PC-CRASH odporúčame oboznámiť sa s ovládaním MS-Windows a prečítať si túto pomôcku na ovládanie.

Ochrana proti kopírovaniu

Program PC-CRASH je chránený proti kopírovaniu takzvaným „Dongle“ (hardvérový kľúč). Pokiaľ tento kľúč nie je pripojený na niektorom paralelnom rozhraní alebo rozhraní USB (Universal Serial Bus), prepne sa program PC-CRASH automaticky do demonštračného režimu („demo režim“). V tomto prípade nie je možné vykonávať žiadne nové simulácie. Demo režim je signalizovaný tým, že nadpis obsahuje namiesto mena aktuálneho používateľa slovo „Demoversion“ (demo verzia). Akonáhle zasuniete do paralelného alebo USB rozhrania kľúč, program automaticky rozpozná, ktorý používateľ je vlastníkom a v titulnom riadku zobrazí meno konkrétneho používateľa.

Môžete teda kedykoľvek ďalej distribuovať kópie vašej verzie programu PC-CRASH, pretože program bez vhodného hardvérového kľúča beží iba v demo režime.

Niekoľko informácií o tejto príručke

Účel tejto príručky spočíva v tom, aby ste sa oboznámili s programom PC-CRASH tak, aby ste ho mohli efektívne používať. Rozdelená je do 11 kapitol:

Kapitola 1 „Úvod“ predstavuje PC-CRASH a všeobecne vás informuje o programovom balíku PC-Crash.

Kapitola 2 „Spustenie programu“ vás informuje, ako nainštalujete a spustíte program PC-CRASH na vašom.

Kapitola 3 „Štartovacie okno“ vysvetľuje štartovacie okno a rozličné pomôcky a oblasti na pracovnej ploche programu PC-Crash.

Kapitola 4 „Práca s programom PC-CRASH“ vysvetľuje na základe jednoduchých cvičných príkladov pracovný postup, ako aj najdôležitejšie možnosti programu PC-CRASH.

Kapitola 5 „Popis menu“ obsahuje podrobný popis všetkých položiek menu.

Kapitola 6 „Sekvencie“ zobrazuje všetky možnosti programovania sekvencií programového balíka PC-CRASH, ako napr. kombinovanie rôznych jazdných úsekov, programovanie zatáčacích manévrov, ako aj zohľadnenie zmien trečích podmienok.

Kapitola 7 „Simulácia pasažierov“ popisuje základy a postup pri simulácii pasažierov MADYMO.

Kapitola 8 „Model chodca“ demonštruje možnosti simulácie nehôd s účasťou chodcov na základe viactelesových systémov.

Kapitola 9 „Súbory PC-Crash“ vysvetľuje obsah najdôležitejších dátových súborov.

Kapitola 10 „Klávesové skratky“ popisuje všetky možné klávesové skratky v programe PC-CRASH.

10 . Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

Výpočtové možnosti programu PC-CRASH

Pomocou programu PC-CRASH možno rýchlo zodpovedať väčšinu problémov, ktoré sa vyskytujú v rámci rekonštrukcie dopravných nehôd. Okrem toho môžu byť výsledky dokumentované nielen graficky, ale aj textovo. Najdôležitejšie vlastnosti a schopnosti programu PC-CRASH možno teda zhrnúť nasledovne:

- Súčasná simulácia až 32 vozidiel.
- Všetky vstupné údaje sa okamžite zobrazujú graficky.
- Kinematická simulácia jazdy (závislosť dráha/čas s náčrtom).
- Kinematický výpočtový program.
- Kinematické a kinetické sledovanie stôp.
- Kinematická spätná analýza zanechaných stôp.
- Spätná analýza zrážok na základe známych situácií výjazdu.
- Kinetická simulácia jazdy (šmykové pohyby, analýza výjazdu).
- 3-rozmerný kinetický model jazdy.
- Zadávanie a zohľadnenie rozdelenia brzdného sily.
- Výpočet reálnych akceleračných manévrov z výkonu motora a odporu vzduchu.
- Kudlich-Slibarov zrážkový model.
- Metóda impulzových zrkadiel, metóda momentových zrkadiel.
- 3-rozmerný zrážkový model.
- Integrovaný katalóg AZT EES.
- Automatická detekcia zrážky.
- Automatický výpočet výjazdu zo zrážky až do koncového polohy.
- Výpočet vozidiel s prívesom a s viacerými nápravami.
- Zadávanie excentrických spojovacích bodov pri súpravách s prívesmi.
- Simulácia jazdy súprav s prívesmi (riadenými, neriadenými, návesmi).
- Analýza zrážky súprav s prívesmi (riadenými, neriadenými, návesmi).
- Viacnásobné zrážky, aj medzi rôznymi vozidlami.
- Okno bočného pohľadu na výškové priradenie dotykových bodov.
- Výpočet uhla záklonu.
- Model chodca.
- Model bicykla a motocykla.
- Skúmanie závislosti dráha/čas.
- Rozličné diagramy s možnosťou merania.
- Zadávanie aj deformovaných vozidiel.
- Zadávanie opúšťacej rýchlosti bodu zrážky namiesto k faktora.
- Automatický výpočet vyhnutia sa zrážke.
- Dopredná simulácia časového vyhnutia sa zrážke.
- Prídavný model pneumatík (TMEASY).
- Použitie automatickej optimalizácie bodu zrážky na určenie bodu zrážky a rýchlostí zrážky z koncových polôh vozidiel.

PC-CRASH 9.0 Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

- Zadávanie až piatich medzipolôh na optimalizáciu bodu zrážky a sledovanie zanechaných stôp.
- Zadávanie reakcií vodiča, sklonových a trecích pomerov vo forme úsekov.
- Zadávanie sklonových a trecích pomerov vo forme plôch v kresliacej rovine.
- Zrútenie sa vozidla zo svahu.
- Výpočet prevrátenia na základe modelu prevrátenia.
- Výpočet zorných čiar a oblastí vnímateľnosti.
- Vplyv bočného vetra.
- Textový výstup výsledkov výpočtov.
- Tlač výpočtového protokolu.
- Výstup návrhov pre textové protokoly.
- Všetky parametre zrážky sa dajú zobrazit' a vytlačiť.
- 3-rozmerné perspektívne zobrazenie.
- Jednoduché polohovanie kamery.
- Automatické generovanie videoanimácií.
- Pevná alebo súbežná poloha kamery.
- Rozhranie do OPEN GL.
- Lišta nástrojov na priamy výber všetkých dôležitých funkcií.
- Interaktívny makrojazyk.
- Do simulácie sa ako pozadie dajú vložit' výkresy vo formáte DXF.
- Identifikácia zrážky s obrysmi DXF.
- Zo súborov DXF sa dajú načítať reálne obrisy vozidiel.
- Početné funkcie na nastavenie zobrazenia na obrazovke.
- Interaktívna nápoveda.
- Je plne integrovaný kresliaci program, ktorý obsahuje aj prvky ako križovatka a úsek cesty.
- Vytváranie 3D cestných objektov.
- 3D nákresy sa dajú importovať a exportovať vo formátoch DXF a VRML (*.WRL).
- Je podporovaná dynamická výmena dát s ostatnými aplikáciami.
- Rozhranie DDE do kresliaceho programu PC-SKETCH.
- Rozhranie do MADYMO (jednoduchý model na simuláciu pohybu pasažierov pri zrážke).
- Rozhranie do databázy ADAC (každoročná aktualizácia).
- Možnosť spracovania bitových máp (farebných a č/b; všetky bežné formáty: BMP, GIF, TIFF, JPG, PNG, PCX, EPS).
- V pôdoryse sa dajú použiť a spojiť viaceré bitové mapy.
- Podpora transparentných bitových máp v 3D okne (PNG).
- Ukážka pred tlačou.
- Vytváranie a použitie tlačových predlôh.
- Automatické ukladanie v intervaloch, ktoré definuje používateľ.
- Práca s projektovými predlohami ako východiskovou základňou pre rekonštrukčný projekt.
- Zadávanie a zameranie poškodenia vozidiel.

12 . Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

- Formátovaný textový výstup v okne hodnôt.
- Export textového výstupu vo formáte RTF.
- Export diagramov vo formáte DXF (v mierke).
- Priame prepínanie medzi celkom 11 rôznymi jazykmi počas práce.
- Kontextovo senzitivná nápoveda.
- Dokumentácia je v súčasnosti k dispozícii v štyroch jazykoch (nemecky, anglicky, francúzsky, slovensky).
- Priame prepínanie medzi rozličnými jednotkami (napr. km/h, mph, m/s, f/s a metrami a stopami).
- Preprocesor na zadávanie a konfiguráciu viactelesových systémov, viactelesové systémy sa dajú meniť a polohovať flexibilne.
- Použitie viacerých svetelných zdrojov a výpočet efektov osvetlenia.
- Modely vozidiel sa dajú uložiť vo formáte DXF alebo VRML.
- Nová funkcia „Extrudieren“ (extrudovať) na jednoduché vytváranie interiérov vozidiel.
- Softvér obsahuje pôdorysné fotografie na zobrazenie v 2D pohľade.
- Softvér obsahuje fotografie z profilu na zobrazenie bočného pohľadu, výpočet uhla záklonu a zobrazenie bočného pohľadu.
- Protokoly a správy zo simulácií sa dajú konfigurovať voľne.
- Početné prípadové štúdie.
- Stanovenie tolerančných rozsahov a širok pásma pre vstupné parametre simulácie metódou „Monte-Carlo“.
- Výsledky optimalizácie bodu zrážky sa dajú zobrazit' vo forme diagramu.
- Prepracovaný, ľahko ovládateľný kresliaci program. V kresliacom programe sa dá editovať ľubovoľné množstvo pomenovaných vrstiev, dáta simulácie, bitové mapy, nákrasy pozadia sú organizované do vrstiev, dajú sa editovať mnohouholníky, možné sú textúrované povrchy.
- Rozsiahla a aktualizovaná databáza vozidiel DSD s oknom na náhľad obrázkov, ako aj s databázou KBA.
- Rozšírené kinematické moduly na rýchly výpočet nájazdu do zrážky, zrážky a výjazdu zo zrážky, prídavné funkcie na výpočet v-s-t s vyhnutiami sa zrážke, kinematický výpočet chodca a predbiehač manéver.
- Dajú sa zadávať kinematiky riadenia pre kĺbové autobusy a kinematické systémy riadenia náprav, ktoré budú zohľadnené v simulácii.
- Dajú sa zadávať sekvencie samostatného vedenia kola a zmeny geometrie na zohľadnenie poškodení spôsobených nehodou.
- Prepojenie DDE do všetkých programov Office na automatickú výmenu dát s programom PC-Crash. Výpočtové listy a protokoly sa takto dajú priamo zahrnúť do textov posudkov.
- Modul Crash III na výpočet EBS z deformácií vozidla, ako referencia je použitá databáza zrážok NHTSA (cca. 4 000 vozidiel).
- Vizualizácia deformácie v module Crash III.
- Dajú sa vybrať 2 modely vodiča na sledovanie stôp, je možné definovať parametre na sledovanie stôp.
- Simulácia špeciálnych vozidiel až s 5 nápravami (doteraz len 3 nápravy).
- Zohľadnenie pohyblivého nákladu v simulácii definovaním záťažových telies.

PC-CRASH 9.0 **Úvod**

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

- V simulácii sa dajú skúmať upínacie pásy a ich zlyhanie.
- Výpočet polohy slnka na určenie oslepenia, obsiahnutá je databáza s 37 000 miestnymi súradnicami.
- Prepracovaný dialóg na modifikáciu viactelesového systému, sú možné kontakty medzi viactelesovými systémami a kolesami vozidla.
- Nové prídavné komplexné viactelesové modely (palubné dosky vozidiel, zadné sedadlá atď.) na simuláciu pasažierov.
- Zadávanie 3-rozmerných povrchov vozovky definovaním vrstevníc a triangulácie.
- Napojenie digitalizačných tabletov na vytváranie nákresov.
- Prídavný impulzový zrážkový model v programe PC-Crash, priebeh fázy zrážky a kontaktu sa dá časovo rozlíšiť, dajú sa stanoviť reálne hodnoty zrýchlenia pre kabínu pasažierov.
- Databáza s charakteristikami sila – dráha pre množstvo vozidiel, ktoré sa používajú v zrážkovom modeli založenom na tuhosti.
- Nový mriežkový kontaktný model sa dá zohľadniť na simuláciu zrážok so sklonmi a vozidlami. Zohľadňujú sa deformácie a s nimi spojené zmeny tuhosti.
- Nový model na simuláciu elektronických systémov riadenia stability (ESP)
- Predlohy dokumentov na rýchle spracovanie štandardných nehodových situácií.
- Rozšírené a vylepšené vedenie používateľa pri kinematických výpočtoch.
- Rozšírený model pasažierov PC-Crash – simulácia s bezpečnostným pásom a bez neho.
- Výpočet stôp kontaktu kolies – aj s pohybujúcimi sa kolesami.
- Výpočet priemeru kolies na základe parametrov pneumatík.
- Metóda zužovania medzí v kresliacom programe.
- Štvoruholníková geodetická sieť v kresliacom programe.
- Spätný výpočet zrážky kombinovaný s hybnosťou/momentom hybnosti.
- Prepracovaná spätná analýza zrážky.
- Rýchlosti v bode zrážky sa dajú zobrazit' v režime „Refresh“ (obnovenie).
- Dajú sa zobrazit' oblasti rezu metódy rovnováhy impulzov (spätný výpočet) spolu s diagramom hybnosti (škálovanie 0,001: 1 m zodpovedá 1 000 Ns).
- Prepracovaný diagram rýchlosť/dráha/čas (nastaviteľný bod reakcie, nastaviteľná reakčná doba, doba nábehu).
- Rotácia kamery so sklonom/klopením.
- Správa vozidiel (kopírovanie, mazanie, zámena).
- Sieťový model s vozidlami X61/FCE.
- Rozšírenie vozidiel FCE.
- EES výpočet pre model Crash3.
- Prepracovaný simulačný modul viactelesového systému (rýchlejší výpočet, nové typy kĺbov).
- Podpora kolieska myši vo všetkých vstupných poliach.
- 3D modely vozidiel, možné priame načítanie súborov 3D.
- Animované objekty (chodec/chodkyňa, kôň s jazdcem, krava, srna/jeleň atď.).
- 3D dvojkoľosové vozidlá s posádkou.
- 3D animácia v okne na obrazovke.

14 . Úvod

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

- Je možné použitie animovaných 3D objektov (idúci chodec).
- Použitie rôznych textúr pre oblohu (zamračená, jasná, daždivo atď.).
- Výber smeru nájazdového impulzu pri spätnej metóde EES.
- Podpora súborov DFF pre 3D vozidlá (Renderware)
- Koncové polohy a medzipolohy sa dajú zapínať a vypínať osobitne.
- Optimalizácia výpočtu viactelesového systému (ďalšia optimalizácia ešte prebieha).
- Bitové mapy sa zobrazujú aj na sklonoch.
- Vylepšené zobrazenie a tlač bitových máp (interpolácia a vyhladenie pri zobrazení).
- Menu a lišty symbolov definované používateľom.
- Nástrojová lišta na editáciu bitových máp.
- Nástrojová lišta Explorer (prieskumník) (nahrávanie projektov, bitových máp, výkresov DXF, vozidiel vo formáte DXF, spájanie vozidiel v projekte funkciou „chyt' a ťahaj“).
- Nastaviteľné poradie obrázkov pre bitové mapy (popredie/pozadie).
- Definovanie mnohouholníkov trenia a sklonov pomocou nástrojovej lišty.
- Automatická kontrola aktualizácií.
- Príručka sa nainštaluje vo formáte PDF a dá sa otvoriť položkou menu ?.

Inovácie vo verzii PC-Crash 9.0:

- Prepracovaná nástrojová lišta aplikácie Explorer (prieskumník).
- Zlepšený kresliaci program.
- Aktualizované databázy.
- 2D animácia Onscreen (na obrazovke).
- Podpora systémov s viacjadrovými procesormi pri viactelesových simuláciách.
- Rozšírená optimalizácia bodu zrážky na stopách po pneumatikách.
- Pipeta na výber farieb pri všetkých nastaveniach farieb.
- Pri nahrávaní 3D vozidiel sa prehľadá aj adresár PC-Crash (projekty z predchádzajúcich verzií, resp. s inou štruktúrou adresárov).
- Možnosť použitia kolieska na myši na posúvanie výrezu.
- Detailné zobrazenie vozidla aj pri použití TimeSlider (bežec časomier).
- Možný import a export polôh kamery (súbor XML).
- Synchronizácia.
- Náhľad projektov.
- Prepočet na [m] (interné jednotky).
- Prepracovaný viactelesový simulačný model.
- Prepracovaný kresliaci program – všetky nakreslené objekty majú rovnakú prioritu (popredie – pozadie), jednotné ovládanie.
- Možnosti kreslenia pre body (doteraz realizované vždy ručne formou malého krúžku s výplňou).
- Kruhový oblúk: možné vloženie priamky.

PC-CRASH 9.0 **Úvod**

PC-CRASH je výkonný

Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

- Bodkovanie použiteľné aj na určenie obrysu.
- Dialógové okno pre kontaktné stopy kolies s online aktualizáciou pri presúvaní bitových máp a výkresov DXF.
- Modifikovaná funkcia na otáčanie bitových máp s online aktualizáciou.
- Animácie sa dajú ukladať aj ako sekvencie jednotlivých obrázkov.
- Prepracovaný kresliaci program (množstvo nových kresliacich funkcií).
- Zlepšená manipulácia s obrysovými čiarami vozidiel na identifikáciu bodu zrážky.
- Zvyšovanie rýchlosti výpočet zrážky/identifikácia zrážky.
- Poloha snímača sa zobrazí v 2D a 3D okne.
- Signály zo snímača, možné zobrazenie polohy voči ceste.

16 . Úvod

PC-CRASH je výkonný

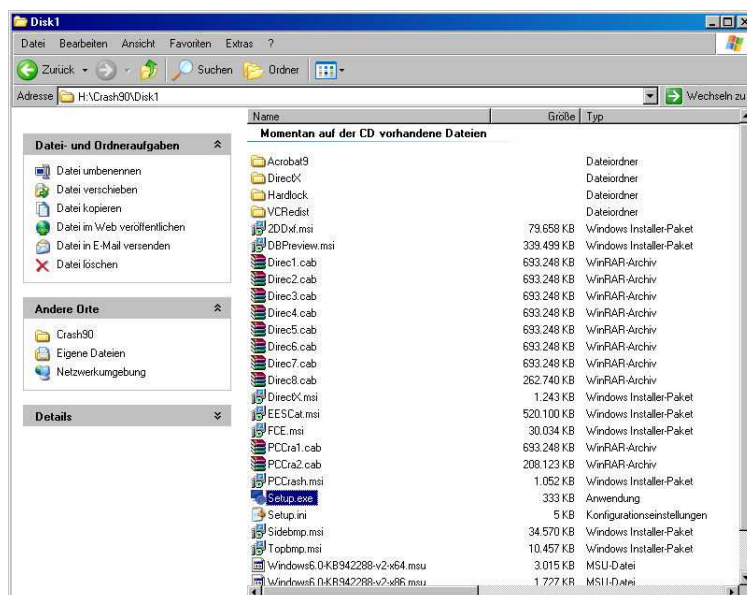
Razantný vývoj hardvéru a softvéru, ktorý bol zaznamenaný v posledných rokoch, umožnil nasadenie takýchto komplexných matematických postupov aj na osobných počítačoch. Jednými z mnohých, ktorí položili základné kamene dnešných technológií, sú Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage, Konrad Zuse a John von Neumann.

Spustenie programu

Inštalácia programu PC-CRASH na pevný disk

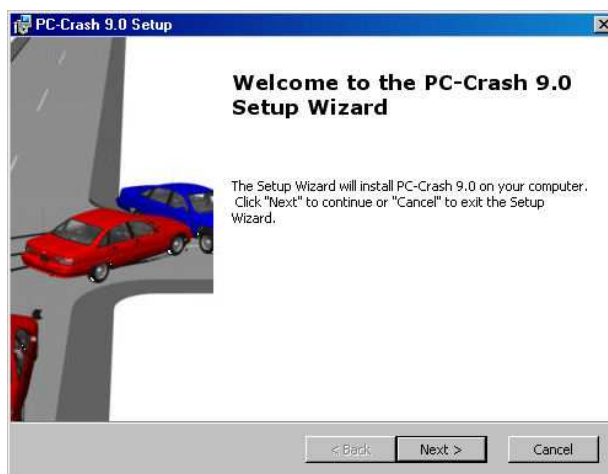
Program PC-CRASH sa najlepšie používa ak je k dispozícii VGA karta s vysokým rozlíšením, ktorá poskytuje rozlíšenie aspoň 1 024 x 768 obrazových bodov. Na prácu s bitovými mapami, by mala byť okrem toho v systéme nainštalovaná grafická karta s 32-bitovou farebnou hĺbkou a 3D akcelerátorom.

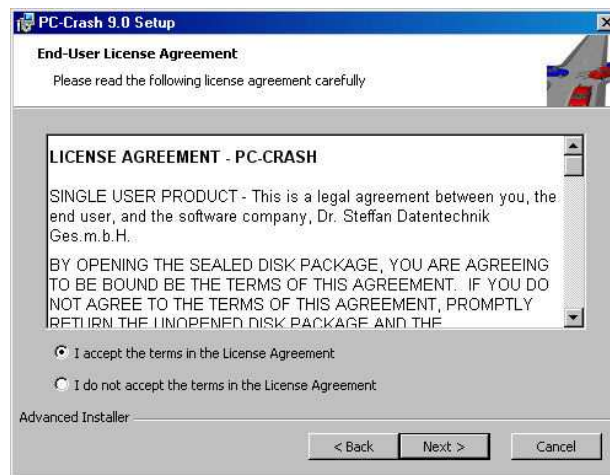
1. Spustíte OS Windows XP, Vista.
2. Vložíte do mechaniky inštalačné DVD programu PC-CRASH.
3. V aplikácii Windows Explorer použijete príkaz: Disk1/**Setup.exe**.



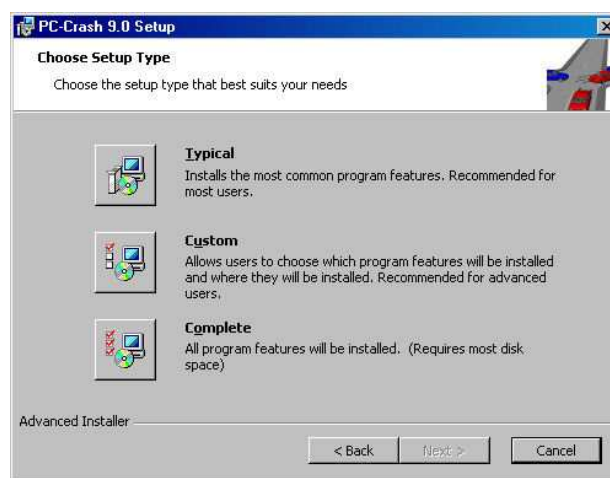
[Cesta: *DVD mechanika*/Crashxx/DISK1/SETUP.EXE]

4. Postupujte, prosím, podľa pokynov v inštalačnom programe.

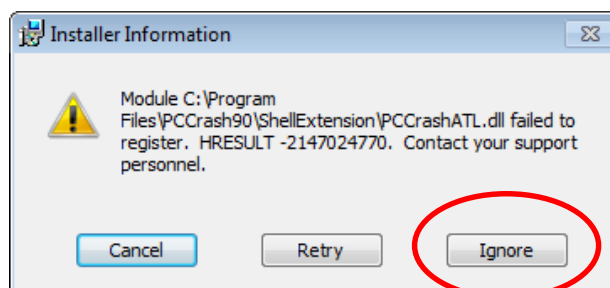




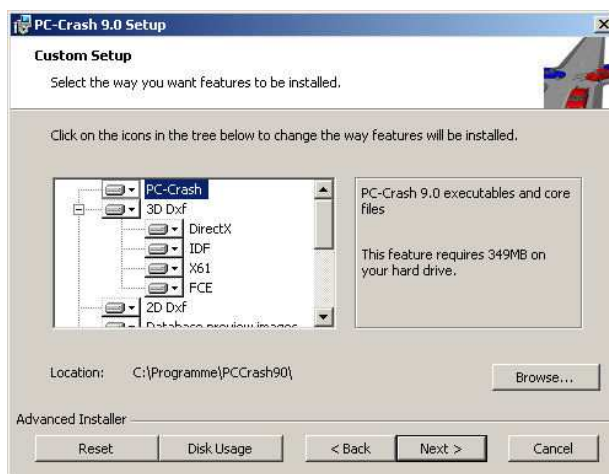
5. Vyberte si sami súčasti, ktoré sa majú nainštalovať na pevný disk, alebo si vyberte niektorú zo štandardných možností.



Ak sa zobrazí táto správa, stlačte, prosím, tlačidlo **Ignore** (ignoruj).



Ak zvolíte predvoľbu **Custom**, môžete sami rozhodnúť, ktoré doplnujúce dáta sa skopírujú na váš pevný disk. Neskôr môžete tieto nastavenia zmeniť tým, že znovu spustíte inštalčný program z DVD.



Examples (401 MB): V adresári PC-Crash sa do podadresára **Examples** nainštalujú rozličné príklady.

Príklady otvoríte v programe PC-CRASH pomocou **Súbor → Otvoriť...** alebo .

Help (44 MB): Online-nápoveda k programu.

2D vehicle shapes (296 MB): Do adresára *C:\Programme\Gemeinsame Dateien\PCCrash* sa do podadresára **2DDxf** nakopírujú 2D obrázky rôznych vozidiel.

Tieto môžete priamo prevziať do programu PC-Crash na 2D zobrazenie vozidiel.

3D vehicle shapes (294 MB): Do adresára *C:\Programme\Gemeinsame Dateien\PCCrash* sa do podadresára **3DDxf** nainštalujú 3D obrázky rôznych vozidiel. Obrázky sú vo formátoch *.idf, *.fce a *.x61.

Tieto môžete priamo prevziať do programu PC-Crash na 3D zobrazenie vozidiel.

Sideview vehicle Bitmaps (43 MB): Pohľady z boku na zobrazenie v okne bočného pohľadu.

EES-Catalog (263 MB): Program obsahuje databázu s obrázkami poškodení vozidiel a s príslušnými údajmi.

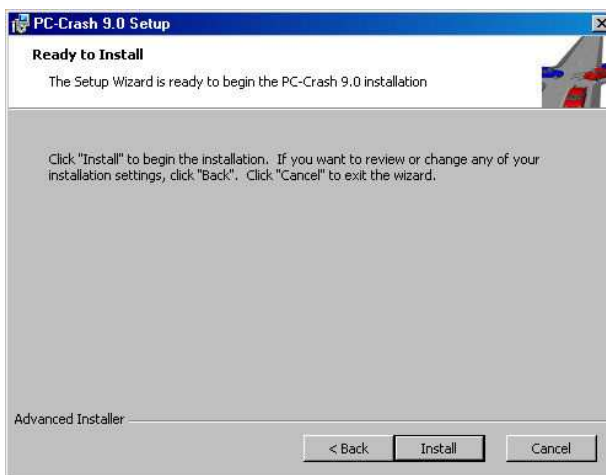
Madymo (8,5 MB): Program PC-CRASH ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný vlastný hardvérový kľúč.

Tento model umožňuje výpočet zaťaženia pasažierov pri zrážke.

Online Documentation (38 MB): Prednášky na rozličné témy týkajúce sa rekonštrukcie dopravných nehôd.

Top view vehicle Bitmaps (10 MB): Pôdorysy pre 2D zobrazenie.

DirectX (25 MB): Inštalácia súčastí DirectX.



- Potom sa začne kopírovanie súborov programu na pevný disk. Aktuálny stav sa zobrazuje v osobitnom okne.

Ak sa dopustíte chyby

Ak sa počas vykonávania inštaláčného programu dopustíte nejakej chyby, môžete sa stlačením tlačidla **Back** (späť) kedykoľvek vrátiť k poslednému kroku a korigovať vstupné údaje. Tlačidlom **Cancel** môžete inštaláciu kedykoľvek prerušiť.

Ak chcete po uskutočnenej inštalácii vykonať zmeny alebo opravy vo vašej inštalácii, programu PC-Crash stačí vložiť do mechaniky inštaláčnej DVD a znovu spustiť inštaláčny program (Setup).

Hardvérový kľúč na ochranu proti kopírovaniu

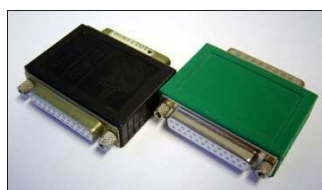
Aby ste mohli používať program PC-Crash v plnom rozsahu je nevyhnutný hardvérový kľúč na ochranu proti kopírovaniu, nazývaný aj dongle. Používajú sa rozličné typy. Novšie typy (porovnaj obrázky) alebo USB hardvérové kľúče, ktoré sa výborne hodia predovšetkým pre notebooky, sa automaticky inicializujú pri inštalácii a nevyžadujú na ich aktiváciu žiadne osobitné kroky.



Malý USB kľúč



Nový kľúč



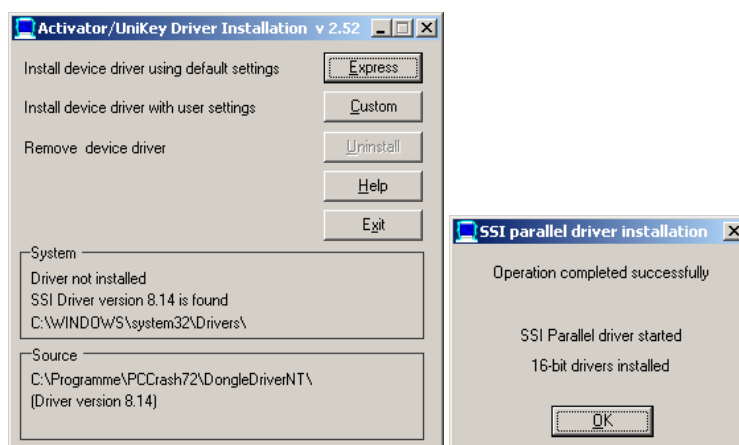
Staré kľúče

Ak vlastníte niektorý zo starších hardvérových kľúčov (zelený alebo čierny s nápisom ActivAtor) musíte ho pred spustením programu PC-Crash inicializovať:

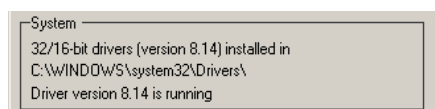
- Spustíte Windows NT Dongle Setup v menu Štart systému Windows.



- Ak je v okne, ktoré sa potom objaví, tlačidlo **Express** deaktivované, je hardvérový kľúč už nainštalovaný. Okno môžete zatvoriť a spustiť program PC-Crash. Inak stlačte tlačidlo **Express**.

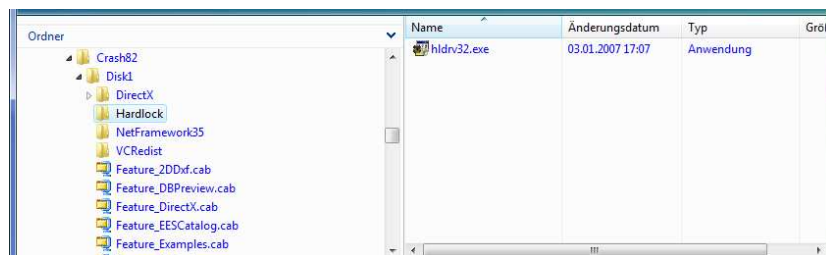


- Tlačidlo **Express** by teraz malo byť deaktivované a v okne by ste mali vidieť nasledujúce hlásenie:



Ak nie je nový hardvérový kľúč rozpoznaný, musíte ho na tomto mieste inicializovať.

Spustíte z DVD v adresári Crash82/Disk1/ **hldr32.exe** (dvojklik)



alebo zo skupiny programov **PC-Crash xxxx**



vyberte **Hardlock Dongle Driver Setup**. Otvorí sa okno, ktoré vás prevedie inštaláciou.

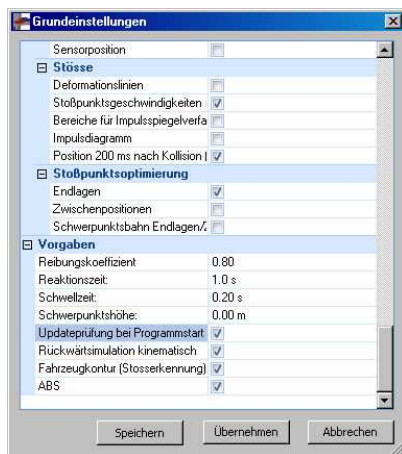


Spustenie programu PC-CRASH

Dvojklikom na zodpovedajúci symbol v menu Štart systému Windows spustíte program PC-CRASH. Pri prvom spustení môžete vybrať jazyk, v ktorom chcete program PC-CRASH používať.

Kontrola aktualizácií

Po spustení programu PC-Crash **automaticky** skontroluje, či nie sú dostupné aktualizácie pre vašu verziu. Ak je aktualizácia dostupná, môžete si ju po potvrdení hlásenia automaticky stiahnuť z internetu. Rovnako môžete aj vypnúť automatickú kontrolu aktualizácií – deaktivovaním v menu **Datei/Grundeinstellungen/Vorgaben** **deaktiviert** (súbor/základné nastavenia/deaktivovať prednastavenia).



Ak chcete vykonávať aktualizácie **ručne**, môže program PC-Crash skontrolovať dostupnosť aktualizácií prostredníctvom internetového pripojenia.

Použite sekvenciu <Start> (štart) <Programme> (programy) <Check for Updates> (kontrola aktualizácií).



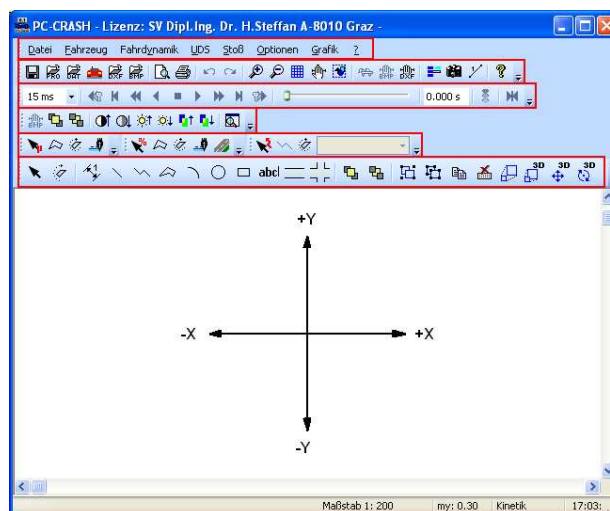
Aplikácia na kontrolu aktualizácií skontroluje dostupnosť nových aktualizácií. Ak sú nové aktualizácie dostupné, vykoná aplikácia na kontrolu aktualizácií ich inštaláciu.

Demo verzia PC-CRASH

Program PC-CRASH existuje ako plná verzia alebo demo verzia.

Demo verzia umožňuje načítanie starých príkladov, ale neumožňuje vykonávanie nových simulácií. Aktuálne nainštalovaná verzia programu PC-CRASH je zrejmä z titulného riadku. Demo verzia obsahuje v titulnom riadku slovo „Demoversion“ (demo verzia). V plnej verzii je v tomto riadku uvedené meno vlastníka licencie. Plná verzia sa automaticky prepne do demo verzie, akonáhle odstránite z paralelného rozhrania ochranu proti kopírovaniu.

Štartovacie okno



TITULNÝ RIADOK
LIŠTA MENU
ŠTANDARD
SIMULÁCIA
BITOVÁ MAPA
TRENIE/SKLON/SLEDOVAŤ
KRESLENIE

PRACOVNÁ OBLASŤ

STATUSZEILE

Hlavné okno programu PC-CRASH sa skladá z titulného riadku, lišty menu, lišty symbolov, okna DO, pracovnej oblasti programu PC-CRASH a stavového riadku.

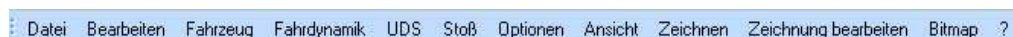
Titulný riadok



Aktuálne nainštalovaná verzia programu PC-CRASH je zrejme z titulného riadku. Program PC-CRASH existuje ako plná verzia alebo demo verzia.

Demo verzia umožňuje načítanie starých príkladov, ale neumožňuje vykonávanie nových simulácií. Demo verzia obsahuje v titulnom riadku slovo „Demoversion“ (demo verzia). V plnej verzii je v tomto riadku uvedené meno vlastníka licencie. Plná verzia sa automaticky prepne do demo verzie, akonáhle odstránite z paralelného rozhrania ochranu proti kopírovaniu.

Lišta menu



Menu zobrazuje zoznam príkazov. Vedľa niektorých príkazov sa nachádzajú ikony, takže môžete rýchlo priradiť príkaz k ikone na lište symbolov. Okrem toho sú za niektorými položkami menu uvedené klávesové skratky pre zodpovedajúce príkazy.

Po spustení programu môžete vybrať nasledujúce položky menu:



- a) Dáta
- b) Úpravy
- c) Vozidlo
- d) Dynamika
- e) UDS
- f) Rázy
- g) Voľba
- h) Grafika
- i) Kresliť
- j) Upraviť výkres
- k) Bitová mapa

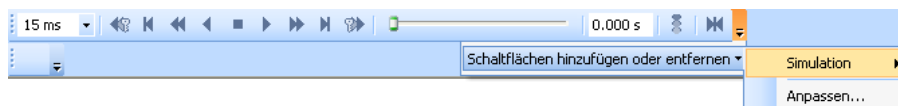
1) ? (nápoveda)

Presný popis jednotlivých položiek menu je uvedený v kapitole **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** od strany **Fehler! Textmarke nicht definiert..**

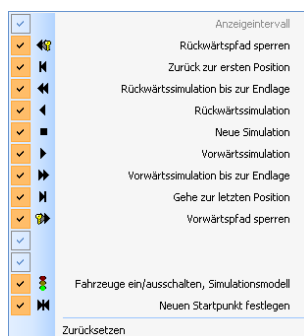
Lišty symbolov


Lišty symbolov obsahujú ikony (rovnaké ikony, aké sú vedľa zodpovedajúcich príkazov v menu). Všetky dôležité položky menu môžete vybrať prostredníctvom **lišty symbolov**.


Ak sú k dispozícii ďalšie príkazy, môžete lišty symbolov rozšíriť kliknutím ľavým tlačidlom na , alebo ich prispôsobiť prostredníctvom symbolu  (pridať alebo odstrániť ikonu).



Zobrazí sa submenu, v ktorom môžete aktivovať alebo deaktivovať jednotlivé položky.

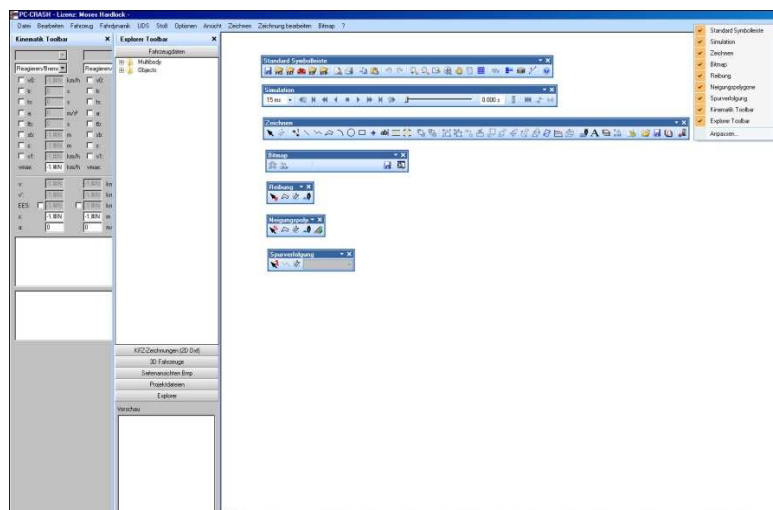


Symbol  na ľavej strane jednotlivých líst symbolov umožňuje ich presúvanie alebo vkladanie na

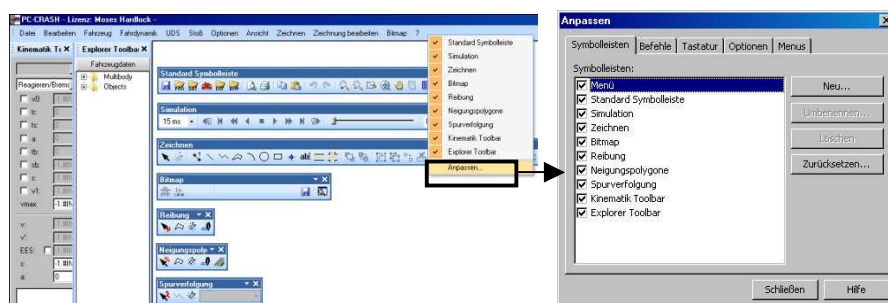
nové miesto. Kurzor myši sa zmení na  a pri stlačení ľavom tlačidle myši môžete lištu symbolov umiestniť na nové miesto. Jej presunutím do pracovnej oblasti môžete umiestniť lištu v pracovnej oblasti ľubovoľne ako samostatnú lištu symbolov, resp. presunutím doprava alebo doľava môžete lištu ukotviť na okraje okna programu PC-Crash.



Jednotlivé lišty symbolov je možné zobrazíť, resp. skryť v menu, ktoré sa zobrazí po kliknutí pravým tlačidlom myši do oblasti lišty.



Prostredníctvom voľby **Prispôbiť...** sa otvorí okno „**Prispôbiť**“ a je možné vygenerovať používateľom definované lišty symbolov, resp. prispôbiť alebo zmeniť existujúce lišty symbolov.



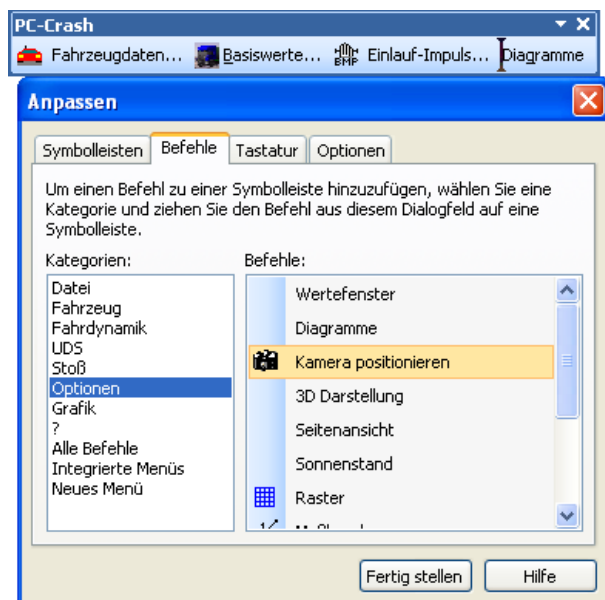
Lišty symbolov

Jednotlivé lišty symbolov je možné aktivovať a deaktivovať. Pomocou **Nová...** je možné vytvoriť a individuálne upraviť novú lištu symbolov.

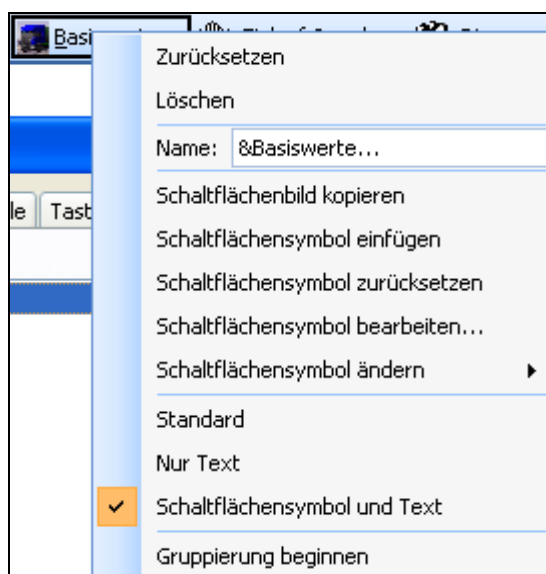


Príkazy

Pomocou Príkazov je možné presúvať jednotlivé nástrojové lišty alebo menu. Takisto je možné priamo pomocou menu presúvať príkazy do jednotlivých nástrojových lišt. Pri stlačení klávese CTRL sa príkaz skopíruje, inak sa len presunie a tým z menu zmizne. Táto možnosť funguje aj opačne, t. z. jednotlivé príkazy je možné priradiť položkám menu.

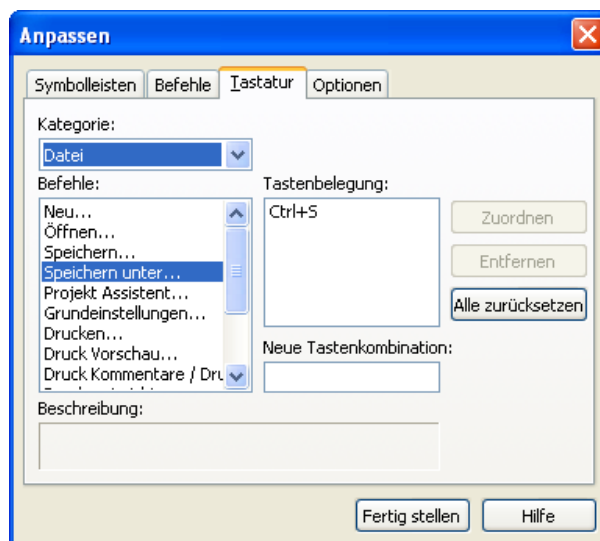


Je možné vytvoriť **Nové Menu**, kde je možné priradiť rozličné položky menu (presunutím z iných menu alebo pomocou okna „Príkazy“). Kliknutím pravým tlačidlom myši na položku menu alebo príkaz sa tento dá dodatočne upraviť alebo formátovať.



Klávesnica

Jednotlivým príkazom je možné priradiť klávesové skratky (napr. Uložiť ako pomocou Ctrl+S v obrázku nižšie)



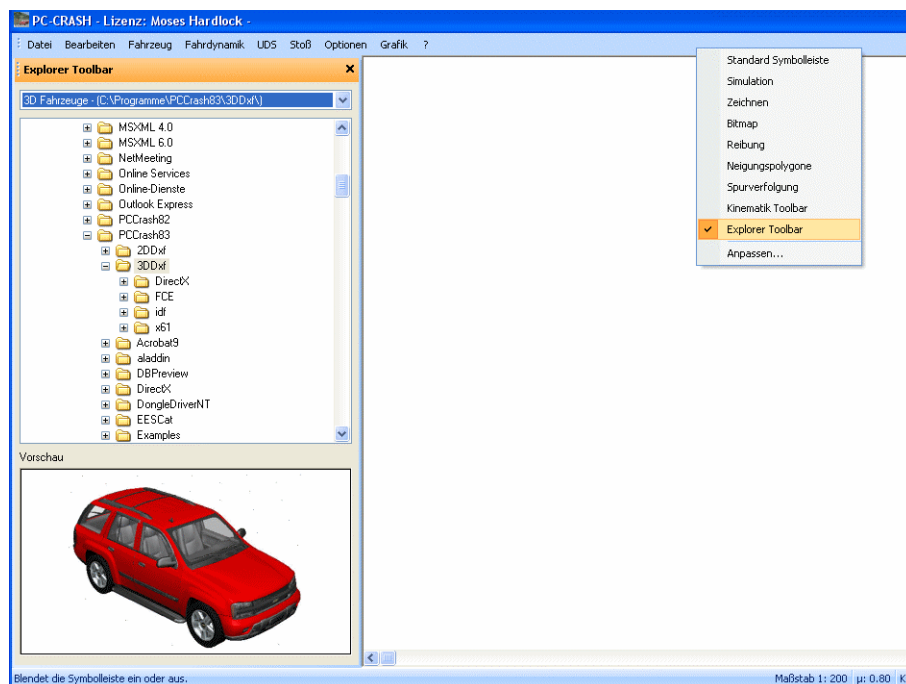
Voľby

Rozličné nastavenia pre vzhľad menu.

Lišta nástrojov Explorer (prieskumník)

Lišta nástrojov Explorer sa zobrazí po kliknutí pravým tlačidlom na myši do lišty so symbolmi. Lišta nástrojov Explorer umožňuje nahrávanie projektov, ako aj pripájanie bitových máp, výkresov DXF, 3D vozidiel pomocou funkcie „chyt' a ťahaj“ do projektu.

Pri súčasnom stlačení klávesu Shift je umožnené nahrať 2D bočných pohľadov DXF na vozidlá, ktoré sa potom zobrazia v okne 3D zobrazenia.



Štandardná lišta symbolov



Lišta symbolov obsahuje ikony (rovnaké ikony, ktoré sú vedľa zodpovedajúcich príkazov v menu). Všetky dôležité položky menu sa dajú zvoliť prostredníctvom **lišty symbolov**.

























Uložiť projekt

<Dáta> <Uložiť'...>



Načítať projekt

<Dáta> <Nahrať'...>

	Načítať vozidlo	<Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...>
	Načítať vozidlo z databázy	<Vozidlo> <Databanka...>
	Načítať DXF-obrázok	<Dáta> <Importovať> <DXF obrázok>
	Načítať bitovú mapu	<Dáta> <Importovať> <Bitmap...>
	Ukážka pred tlačou	<Dáta> <Ukážka pred tlačou...>
	Vytlačiť aktívny dokument	<Dáta> <Tlač...>
	Kopírovať do schránky	
	Vložiť zo schránky	
	Vráti späť posledný krok	
	Zopakuje predtým vrátený krok	
	Zmenšiť výrez	<Grafika> <Zoom-raster> Mierka 1: Alternatívne: Otočte kolieskom na myši
	Zväčšiť výrez	<Grafika> <Zoom-raster> Mierka 1: Alternatívne: Otočte kolieskom na myši
	Zväčší vybraný výrez	
	Zobrazí sa všetok nakreslený obsah	<Grafika> <Zoom všetko>
	Presunúť rovinu kreslenia	<Grafika> <Presunúť>
	Presunúť výkres DXF	
	Kresliť raster	<Voľba> <Raster>
	Vozidlo posunúť/natočiť	<Dynamika> <Vozidlom pohybovať/otáčať>
	Nastaviť obsah obnovovania	<Voľba> <Nastavenia...> Možnosti zobrazenia>
	Stanoviť polohu kamery	<Voľba> <Kameru umiestniť>
	Okno meracieho pásma	<Voľba> <Meracie pásmo>
	Nápoveda...	<?><Index>

Lišta symbolov simulácie (okno DO)




Okno DO slúži na nastavenie najdôležitejších parametrov simulácie. Otvoriť a zatvoriť sa dá prostredníctvom položky menu <Voľba> <DO-okno>, resp. stlačením funkčnej klávesy *Shift F9*.



Krok obnovovania; toto pole slúži na výber kroku obnovovania, t. z. po

vypočítaní zvoleného kroku sa obrazovka prekreslí a zobrazia sa aktuálne polohy. Pri simulácii po jednotlivých krokoch sa nastavený krok použije na zobrazenie nasledujúcej polohy. Výber kroku obnovovania nemá žiaden vplyv na výpočtový krok (integračný krok), ktorý je štandardne nastavený na 5 ms a dá sa zmeniť vo

Vozidlá zap./vyp., Simulačný model .



Spätnú simuláciu blokovat’; zamknutie simulácie pred počiatočným bodom.



Prejdi do prvej polohy; skok na vopred vypočítaný začiatok simulácie.



Spätná simulácia do koncovej polohy; simulácia sa vypočíta zodpovedajúco zadaným sekvenciám, alebo sa na základe kritérií prerušenia simulácie stanovených pod položkou *Vozidlá zap./vypnúť, Simulačný model* zastaví. Počas výpočtu je možné zastavenie simulácie stlačením pravého tlačidla myši.



Spätná simulácia; jeden krok späť (s krokom zadaným pod položkou *Krok simulácie*).



Nová simulácia; presun všetkých vozidiel späť do počiatočnej polohy a začiatok novej simulácie (všetky doterajšie simulácie sa vymažú). Najprv sa, prosím, presvedčíte, či sú vozidlá pre simuláciu aktivované (názov vozidla musí byť označený krížikom). Toto sa robí pod položkou *Vozidlá zap./vypnúť, Simulačný model*.



Dopredná simulácia; jeden krok vpred (s krokom zadaným pod položkou *Krok simulácie*).



Dopredná simulácia do koncovej polohy; simulácia sa vypočíta zodpovedajúco zadaným sekvenciám, alebo sa na základe kritérií prerušenia simulácie stanovených pod položkou *Vozidlá zap./vypnúť, Simulačný model* zastaví. Počas výpočtu je možné simuláciu zastaviť stlačením pravého tlačidla myši.



Prejdi do poslednej polohy; skok na vopred vypočítaný koniec simulácie.



Doprednú simuláciu blokovat’; zamknutie simulácie po počiatočnom bode.



Posuvný ovládač; pomocou tohto posuvného ovládača je možné vozidlá posúvať v rámci vypočítanej dráhy. Príslušný čas sa zobrazuje v položke *Aktuálny čas simulácie*.



Aktuálny čas simulácie; zobrazuje aktuálny čas simulácie, takisto je možné zadať požadovaný okamih v rámci už vypočítanej simulácie, vozidlá sa potom umiestnia do svojich polôh zodpovedajúco tomuto času simulácie.



Vozidlá zap./vypnúť, Simulačný model; výber modelu jazdy (kinetika alebo kinematika), stanovenie integračného kroku, kritérium prerušenia simulácie, voľba vozidiel zúčastnených na simulácii.



Stanoviť nový počiatočný bod; začiatok novej simulácie. Stlačením tohto tlačidla je možné polohu, v ktorej sa aktivované vozidlá práve nachádzajú, definovať ako novú počiatočnú polohu.



Synchronizovať vozidlá



t=0 s Vložiť čas




























Lišta symbolov Draw (kresliaci program)










Podrobný popis jednotlivých položiek menu nájdete na lište symbolov pre kreslenie (strana 223).



Zvoliť, posunúť

	Zvolené otáčať
	Čiaru merania zobrazíť
	Čiaru kresliť
	Polyčiaru kresliť
	Polygón kresliť
	Kruhový oblúk kresliť
	Kruh kresliť
	Štvoruholník kresliť
	Text zadať
	Objekt cesty vytvoriť
	Objekt križovatky vytvoriť
	Presunúť do popredia
	Presunúť do pozadia
	Zoskupiť vybrané
	Zrušiť zoskupenie
	Zvolené kopírovať
	Zvolené vymazať
	Vybraté nastaviť
	Zvolené nastaviť 3D
	Zvolené posunúť 3D
	Zvolené rotovať 3D
	Zvolené triangulovať
	Geodetická sieť
	Metóda zužovania medzí
	Zvolené extrúdovať
	Štýl čiary zmeniť
	Štýl textu zmeniť

	Spracovať vrstvy
	Zvolené editovať
	Základné nastavenia
	Objekt nahráť
	Zvolené objekty uložiť
	Knižnica symbolov
	Definícia bodov stôp na optimalizáciu bodu zrážky (pozri kapitolu „Optimalizovať parametre zrážky“)

Lišta symbolov bitovej mapy



	Pohybuj bitmap	<Grafika> <Bitmap> <Pan BMP>
	Nastaviť mierku bitovej mapy	<Bitmap> <Nastaviť mierku bitovej mapy>
	Presunúť do popredia	<Bitmap> <Presunúť do popredia>
	Presunúť do pozadia	<Bitmap> <Presunúť do pozadia>
	Zvýšiť kontrast	<Grafika> <Bitmap> <Kontrast + jas>
	Znížiť kontrast	<Grafika> <Bitmap> <Kontrast + jas>
	Zvýšiť jas	<Grafika> <Bitmap> <Kontrast + jas>
	Znížiť jas	<Grafika> <Bitmap> <Kontrast + jas>
	Zvýšiť priehľadnosť	<Bitmap> <Zvýšiť priehľadnosť>
	Znížiť priehľadnosť	<Bitmap> <Znížiť priehľadnosť>
	Zrkadliť X	<Bitmap> <Zrkadliť>
	Zoom a raster	<Grafika> <Zoom-raster...>

Lišta symbolov Friction (trenie)



Mnohouholník trenia zvoliť, posunúť



Mnohouholník trenia definovať <Dynamika> <Polygón trenia definovať>



Mnohouholník trenia rotovať



Typ čiary

Lišta symbolov Slope (sklon)



Mnohouholník sklonu zvoliť, posunúť



Mnohouholník sklonu definovať <Dynamika> <Polygón sklonov definovať>



Mnohouholník sklonu rotovať



Typ čiary



Vytvoriť 3D cestný objekt

Lišta symbolov Follow Path (sleduj cestu)



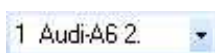
Body stôp zvoliť, presunúť



Body stôp definovať <Dynamika> <Body definovať>



Body stôp rotovať



Výber vozidla

Stavový riadok



V **stavovom riadku** (otvorenie alebo zatvorenie prostredníctvom položky menu <Voľba> <Stavový riadok>) sa zobrazujú rozličné používateľské informácie.

V ľavej časti sa zobrazujú **chybové hlásenia**.



Nasleduje oblasť, v ktorej je zobrazená aktuálna **mierka**. Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši na výrez mierky v stavovom riadku sa otvára okno *Zoom a koeficient rastra*. V tomto okne je možné vykonať nastavenia pre mierku, raster a bitové mapy. Mierku je okrem toho možné stanoviť pomocou tlačidiel *Zmenšiť výrez* a *Zväčšiť výrez* na lište symbolov alebo pomocou položky menu <Grafika> <Lupa...> *Mierka 1:*.

Ďalej je zobrazený aktuálny **koeficient trenia** (my: xxx). Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši na túto oblasť sa otvára okno *Koeficient trenia*. V tomto okne je možné zadať koeficient trenia alebo maximálne dosiahnuteľné spomalenie.


Nasleduje oblasť v ktorej sa indikuje aktuálny **simulačný model** (kinetika/kinematika). Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši na túto oblasť sa otvára okno *Vozidlá*. V tomto okne sa uskutočňuje voľba jazdného modelu (kinetika alebo kinematika), stanovenie integračného kroku a kritéria pre prerušenie simulácie, ako aj výber vozidiel zúčastnených na simulácii. Toto okno je možné otvoriť aj tlačidlom *Vozidlá zap./vypnúť*, *Simulačný model* v okne DO.

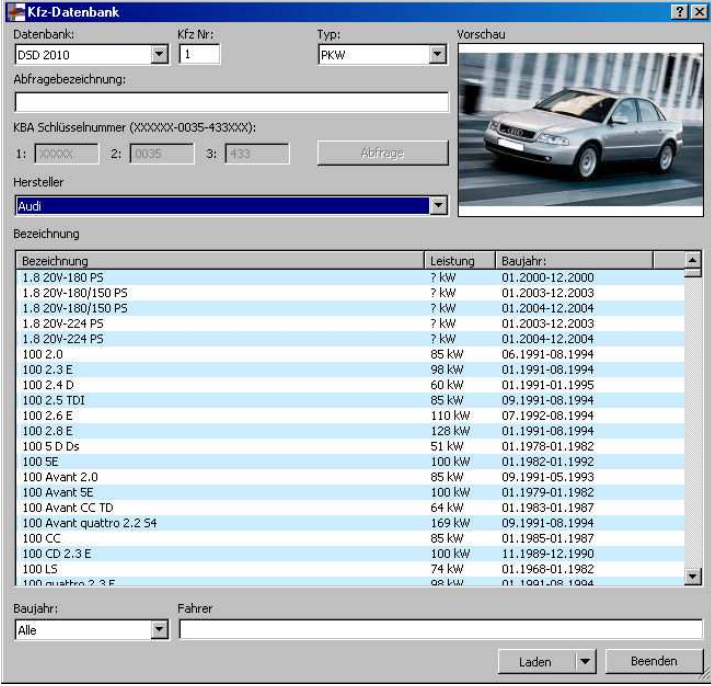
Okrem toho máte k dispozícii tlačidlá pre funkciu „Zoom“ a bežec na nastavenie funkcie „Zoom“. Umožňujú nastavenie aktuálnej mierky v krokoch po 10 (tlačidlá funkcie „Zoom“) alebo plynulo pomocou bežca.

Práca s programom PC-CRASH

Načítanie vozidla z databázy

Prvý krok pri simulácii predstavuje výber správneho vozidla. Kliknutím na položku menu

Vozidlo/Databanka ... alebo na nástroj  sa objaví okno s označením „Autá-databanka“.



Kfz-Datenbank

Datenbank: DSD-2010 Kfz-Nr: 1 Typ: PKW

Abfragebezeichnung:

KBA Schlüsselnummer (XXXXXX-0035-433XXX):

1: XXXXX 2: 0035 3: 433 Abfrage

Hersteller: Audi

Bezeichnung

Bezeichnung	Leistung	Baujahr:
1.8 20V-180 PS	? kW	01.2000-12.2000
1.8 20V-180/150 PS	? kW	01.2003-12.2003
1.8 20V-180/150 PS	? kW	01.2004-12.2004
1.8 20V-224 PS	? kW	01.2003-12.2003
1.8 20V-224 PS	? kW	01.2004-12.2004
100 2.0	85 kW	06.1991-08.1994
100 2.3 E	98 kW	01.1991-08.1994
100 2.4 D	60 kW	01.1991-01.1995
100 2.5 TDI	85 kW	09.1991-08.1994
100 2.6 E	110 kW	07.1992-08.1994
100 2.8 E	128 kW	01.1991-08.1994
100 5 D Ds	51 kW	01.1978-01.1982
100 SE	100 kW	01.1982-01.1992
100 Avant 2.0	85 kW	09.1991-05.1993
100 Avant SE	100 kW	01.1979-01.1982
100 Avant CC TD	64 kW	01.1983-01.1987
100 Avant quattro 2.2 54	169 kW	09.1991-08.1994
100 CC	85 kW	01.1985-01.1987
100 CD 2.3 E	100 kW	11.1989-12.1990
100 LS	74 kW	01.1968-01.1982
100 quattro 2.3 E	92 kW	01.1991-08.1994

Baujahr: Alle Fahrer:

Laden Beenden

Toto okno obsahuje vstupnú plochu na zadanie čísla vozidla. **Auto č:** Popisuje číslo, pod ktorým bude vozidlo po načítaní k dispozícii. V tomto okne je možné zadať ako číslo nového vozidla, tak aj číslo už predtým načítaného vozidla. V prípade, že zadáte číslo už predtým načítaného vozidla, bude toto vozidlo prepísané.

V súvislosti s týmto, je veľmi dôležité, že vozidlá sa vždy načítavajú zaradom. Nemožno teda preskočiť žiadne číslo vozidla: Keď napríklad na načítanie prvého vozidla zadáte číslo vozidla 2, objaví sa po zadaní správneho typu vozidla a kliknutí na tlačidlo <Nahrat> toto vozidlo ako vozidlo 1.

Pred samotným načítaním vozidla možno v zodpovedajúcom okne <Vodič> zadať meno vodiča.

Okno obsahuje okrem toho zoznam všetkých databáz, z ktorých je možné prevziať údaje.

Program PC-CRASH môže pristupovať do nasledujúcich databáz:

DSD xxxx	Nová štandardná databáza DSD
DSDJapanxxxx	Japonská databáza DSD
Vyskocil	Stará štandardná databáza DSD
ADACxx	Databáza ADAC - xx označuje rok výroby
KBA xxxx	Aktuálna databáza Nemeckého spolkového úradu pre motorové vozidlá

Pri výbere databázy DSD xxxx sú okrem toho k dispozícii rozličné **vyhľadávacie kritériá**.

Takto je možné ohľadom roku výroby zvoliť určitý rozsah. Na tento účel je možné v poli **Rok výroby** vybrať nejaký letopočet. Potom sa zobrazia iba tie vozidlá, ktoré sa vo vybranom roku vyrábali. Vozidlá sa zobrazia vtedy, ak zvolený rok výroby leží v intervale vyrábané od – do.

V poli **Hľadané označenie** je možné cielene vyhľadávať určité vozidlo. Vyhľadávací výraz musí vždy začínať rokom výroby alebo výrobcom, pričom výrobca musí byť zadaný vždy. Rok výroby buď vo forme RR (napr. 99) alebo RRRR (napr. 1999). Zadávané údaje musia byť oddelené medzerami, kláves TAB spustí vyhľadávanie. Medzi veľkými a malými písmenami sa nerozlišuje.

Vyhľadanie označenia: [(rok výroby JJ alebo JJJJ)] (výrobca) [(vyhľadávací výraz)]

Napr. 96 Bmw 520; 1991 MERCEDES 190; Peugeot 40 (poskytnite všetky vozidlá s X40 kW a sériu 40X).

Ďalšia možnosť výberu spočíva v tom, že sa zobrazia iba určité typy vozidiel (**Typ:**). Takto je možné zobraziť nasledovné typy:

- Osobný automobil
- Nákladný automobil
- Príves
- Autobus
- Motocykel

Ak je zvolený prepínač **Všetky**, zobrazia sa všetky vozidlá.

Pri novej voľbe **Typu** sa znovu zobrazí aj skorigovaný zoznam výrobcov.

Výber typu vozidla

Výber roku výroby

Upozornenie: Prvé otvorenie tohto okna môže na niektorých počítačoch zabráť o niečo viac času. To preto, lebo sa na tento prístup do databázy využíva rozhranie **ODBC**.

Nová databáza DSD obsahuje okrem štandardných informácií aj informácie o príslušnom obryse vozidla z databázy Ratschbacher, ako aj početné informácie o priebehoch krútiaceho momentu a prevodov prevodovky. Tieto dáta sa načítajú automaticky.

Databáza **KBA** je založená na databázach výrobcov a typovej databáze Spolkového úradu pre motorové vozidlá, FördestraÙe 16, D-24944 Flensburg. Okrem toho je možné vyhľadávanie pomocou čísla kľúča KBA.

Bezeichnung	Leistung	Baujahr:
520I	100 kW	01.2000-01.2007
520I	100 kW	01.2000-01.2007
520I	125 kW	07.2000-01.2007
520I	125 kW	07.2000-01.2007
520I	120 kW	07.2000-01.2007
520I	120 kW	07.2000-01.2007
520I	110 kW	01.2001-01.2007
520I	125 kW	07.2004-01.2007
520I, 520I A	92 kW	02.1981-01.2007
520I, 520I A	95 kW	11.1986-01.2007
523I	125 kW	01.2000-01.2007
523I	120 kW	01.2000-01.2007
523I	120 kW	01.2000-01.2007
523I	125 kW	01.2000-01.2007
523I	130 kW	01.2005-01.2007
523I	130 kW	01.2005-01.2007
524 D	63 kW	08.1986-01.2007
524TD, 525TD	85 kW	10.1994-01.2007
525D	120 kW	07.2000-01.2007
525D	120 kW	08.2003-01.2007
525i	120 kW	01.2004-01.2007

Výber vozidla, ktoré nie je obsiahnuté v databáze

Ak sa má načítať vozidlo, ktoré nie je obsiahnuté v databáze, je potrebné použiť nasledujúci postup. Kliknutím na položku menu <Dáta> sa objaví takzvané kaskádové menu, v ktorom je teraz možné zvoliť položku <Importovať> <Údaje vozidla...>. Tým sa objaví okno s označením „Vozidlo vyhľadať“.



Tá istá funkcia sa dá dosiahnuť aj kliknutím na tlačidlo na lište nástrojov.

Toto okno obsahuje opäť takzvané ČÍSLO VOZIDLA. Keďže v programe PC-CRASH môže byť súčasne načítaných až 32 vozidiel, označuje toto číslo číslo, pod ktorým je možné sa na vozidlo počas simulácie odvolať.

V predloženom *Príklade* sa teraz číslo vozidla 1, ktoré je v ňom uvedené už pri prvom otvorení okna, nebude modifikovať. Voľbou čísla vozidla už predtým načítaného vozidla, je možné toto vozidlo prepísať novým vozidlom.

Pred samotným načítaním vozidla je možné zadať meno vodiča („Vodič“).

V systéme Windows existuje viacero možností na prepínanie medzi jednotlivými vstupnými oknami: Buď stlačíte kláves <TAB> a môžete takto sekvenčne prechádzať cez všetky okná, alebo myšou prejdete do príslušného vstupného okna a raz stlačíte ľavé tlačidlo myši.

Teraz je možné zadať meno vodiča vozidla.

Ďalším stlačením klávesu TAB sa dostanete do okna pre výber zodpovedajúceho adresára.

Teraz môžete vozidlo vybrať myšou, alebo môžete priamo napísať názov typu vozidla do okna „Názov súboru“. Pritom nie je nutné zadanie takzvanej prípony súboru (.DAT). V predloženom príklade zadajte „Audi80“. Samozrejme zadávať tu možno iba tie vozidlá, ktoré sú v okne uvedené.

V prípade, že sa má načítať nové vozidlo, je potrebné zvoliť vozidlo „New.dat“.

Kliknutím na tlačidlo <Otvoriť> sa aktuálne vozidlo načíta do programu.

Kliknutím na tlačidlo <Storno> okno <Vozidlo vyhľadať> zmizne.

Príklad:

Nahradiť BMW 316, ktoré bolo načítané ako prvé vozidlo, vozidlom Audi 80, ktoré je dodané spolu s programom.

Konfigurácia nového vozidla

V prípade, že sa má nakonfigurovať nové vozidlo, ktoré zatiaľ nie je obsiahnuté v súbore vozidiel PC-CRASH, aktivujte položku menu <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> a v poli „Názov

súboru“ zadajte požadovaný názov.

Ďalší krok spočíva v zadaní správnych údajov o geometrii pre toto vozidlo.

Na tento účel aktivujte položku menu <Vozidlo> <Údaje vozidiel...> a zvolte zodpovedajúce vozidlo.

Následne zadajte zodpovedajúce hodnoty:

Príklad: BMW 118d

Dĺžka:	4.24
Šírka:	1.745
Výška:	1.42
Rázvor:	2.66
Previs vpredú:	0.848
Rozchod:	1.485 (vpredú a vzadu)
Pohotovostná hmotnosť:	1345 kg
Vzdialenosť ťažisko - predná náprava:	1.33 metra
Výška ťažiska:	0.0 m

(V prípade, že sa výška ťažiska zadá 0, uskutočňujú sa všetky simulácie v rovine.)

Moment zotrvačnosti okolo osi z možno buď zadať, alebo bude automaticky vypočítaný programom (pozri popis menu 3.2: Rozmery).

Na záver je ešte možné zvoliť, či je automobil vybavený systémom ABS. V prípade, že sa navolí ABS, aktivuje sa doplnkové okno, v ktorom je možné zadať spínaciu dobu systému ABS. Táto zodpovedá regulačnej dobe pre jeden spínací cyklus a obvykle leží okolo cca. 0,07-0,1 sekundy.

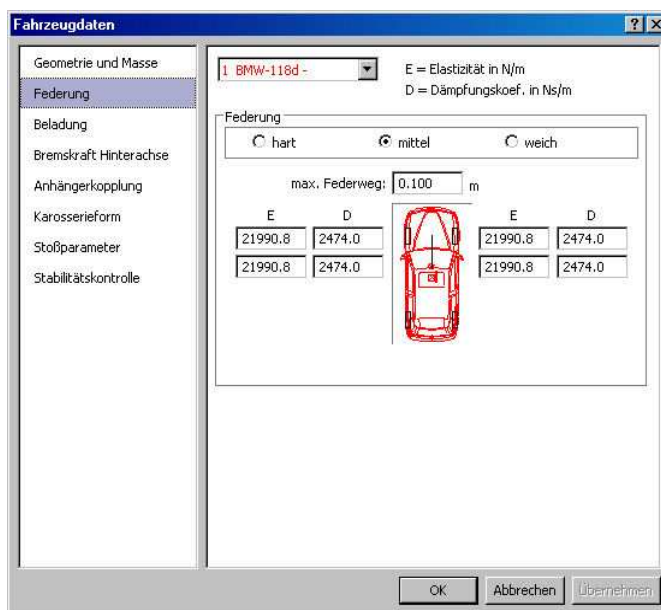
Na zatvorenie okna a odovzdanie zadaných hodnôt do programu sa musí kliknúť na tlačidlo <OK>. V takomto prípade sa okno zatvorí automaticky. Pri použití tlačidla <STORNO> sa okno takisto zavrie, avšak zadané hodnoty sa neprevezmú do programu.

Príklad:

Načítajte vozidlo New ako druhé vozidlo a údaje zmeňte podľa údajov BMW.

Zadávanie parametrov pruženia

V položke menu <Vozidlo> <Údaje vozidiel> „Pruženie“ je možné nastaviť príslušné platné charakteristiky pruženia a parametre tlmenia.



Program PC-CRASH pritom vyžaduje na jednej strane tuhosť pružín, ako aj parametre tlmenia.

V okne „Pruženie“ sa v pravom hornom rohu nachádzajú tri prepínače, pomocou ktorých je možné preddefinovať tuhosť pružín a konštanty tlmenia.

Pre tu zvolené BMW 118d prichádza každopádne do úvahy charakteristika pruženia STREDNÉ.

Aktivujte prepínač <STREDNÉ> v tomto okne, a zodpovedajúce hodnoty pre tuhosť pružín a konštanty tlmenia sa automaticky prenesú do zodpovedajúcich okienok.

Stlačením tlačidla <OK> sa hodnoty pre zodpovedajúce vozidlo prevezmú.

Dôležité:

Vždy bezprostredne po otvorení okna skontrolujte, či v okne vľavo hore je uvedené správne číslo vozidla, resp. správne označenie vozidla.

V prípade, že nájdete nesprávne označenie vozidla, zvolte správne vozidlo a pomocou klávesu TAB prejdite do ďalšieho okna; hodnoty sa potom automaticky prispôbia.

Okrem toho sa musí vždy pri zadávaní nového vozidla nanovo definovať pruženie (buď zadaním hodnôt, alebo aktivovaním jedného z prepínačov <Tvrdé> až <Mäkké>).

Charakteristiky pružín a tlmičov majú vplyv len vtedy, keď sa vykonáva priestorová simulácia, teda keď sú nastavené výšky ťažísk. Z numerických dôvodov je však nutné aj pri výpočtoch v rovine zadať realistické hodnoty.

Príklad:

Nastavte pre BMW 118d pruženie na „Mäkké“. Prosím, predtým než navolíte prepínač „Mäkké“, skontrolujte, či je zvolené správne vozidlo.

Zadávanie charakteristiky pneumatík

V položke menu **Vozidlo Model pneumatík** je možné zadať platné parametre pneumatík.

Program PC-CRASH poskytuje dva rozličné modely pneumatík:

Štandardný model, ako aj model publikovaný Rillom pod názvom „**TMEASY**“.

Po zvolení tejto položky menu sa objaví okno „**Model pneumatiky**“:

V tomto okne je možné pre každé vozidlo najprv zvoliť model pneumatík. Z modelov sú k dispozícii:

- Lineárny
- TMEASY

Model Lineárny je model, ktorý bol k dispozícii aj v doterajších verziách programu PC-CRASH.

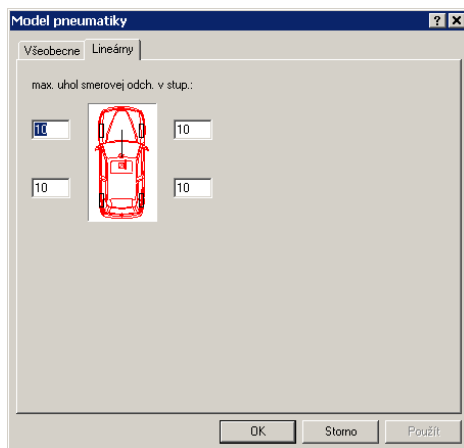
Model TMEASY umožňuje zohľadnenie aj nelineárnych efektov.

The screenshot shows a window titled "Model pneumatiky" with a tabbed interface. The "Lineárny" tab is active. Inside the window, there is a dropdown menu for vehicle selection showing "2 Audi-80 - 8". Below it is a dropdown for "Výber modelu:" showing "Lineárny". There are two rows of input fields for wheel specifications. The first row is for the front wheel ("Pred. nápr.:"), and the second is for the rear wheel ("Zad. nápr.:"). Each row has a dropdown for the wheel size (both showing "15" - 195/55 (596 mm)"), a text field for width (both showing "596 mm"), a text field for distance (both showing "195 mm"), and a checkbox for "vzdial.dvojmor" (both checked) with a text field for the value (both showing "300 mm"). At the bottom of the window are three buttons: "OK", "Storno", and "Použiť".

Okrem toho je možné pre každú nápravu zvoliť príslušný rozmer pneumatík. Potom sa zobrazí príslušný priemer kolesa a šírka pneumatiky. Ak sa alternatívne zadá priemer kolesa, vyberie sa zo zoznamu dostupných vozidiel pneumatika s najbližším priemerom kolesa. Šírku pneumatiky je možné zadať nezávisle od priemeru kolesa.

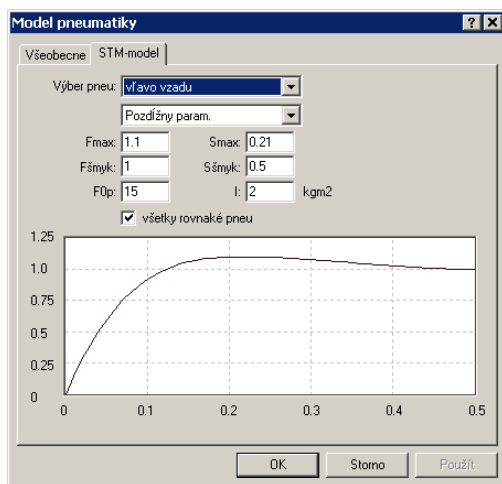
Prostredníctvom tlačidla  je možné okrem toho zadať, či sa v danom prípade jedná o dvojmontáž.

V prípade, že sa zvolí **lineárny** model, objaví sa nasledujúce okno.



Tu je možné zadať maximálne uhly smerovej odchýlky pre každú pneumatiku.

V prípade, že sa zvolí model **TMEASY**, objaví sa nasledujúce okno.

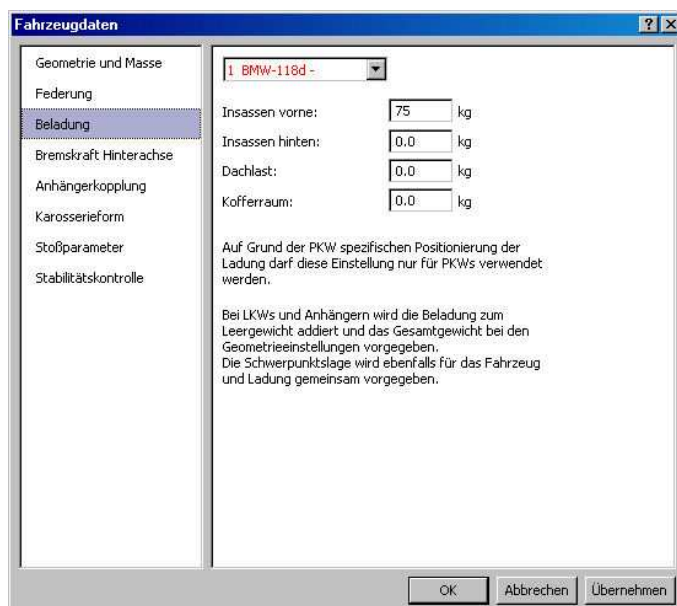


Tu je možné zadať charakteristiku osobitne pre jednotlivé pneumatiky (**Výber pneumatiky**) alebo zadať graf pre všetky kolesá (**všetky kolesá rovnaké**). Pritom sa zadávajú **Pozdĺžne**, resp. **Priečne parametre** (sila pri sklze).

F_{\max} uvádza max. silu pri sklze S_{\max} . $F_{\text{šmyk}}$ a $S_{\text{šmyk}}$ označujú prechod do šmyku. F_{0p} popisuje počiatočný vzostup krivky.

Zadávanie zaťaženia vozidla

Zadávanie aktuálneho stavu zaťaženia vozidla sa realizuje v okne <Vozidlo> <Údaje vozidiel> „Zatáženie“.



Po otvorení tohto okna sa objaví vstupné okno pre zaťaženie vozidla **Pasažiermi vpredú**, **Pasažiermi vzadu**, **Zaťaženie strechy** a **Zaťaženie batožinového priestoru**.

Zaťaženie ovplyvňuje moment zotrvačnosti, ako aj polohu ťažiska a celkovú hmotnosť vozidla.

Štandardne je každé vozidlo nezaťažené. Podrobné predpisy pre zaťaženie nájdete v popise položiek menu.

Příklad:

Obsad'te BMW vodičom (75 kg). Predtým než zadáte hodnotu, prosím, skontrolujte, či je zvolené správne vozidlo.

Uloženie vozidiel

Aby sa vozidlo, ktoré nie je obsiahnuté v databáze uchovalo aj pre budúce simulácie, je možné vozidlá, ktoré sami vygenerujete, aj uložiť.

Na tento účel otvorte položku menu <Dáta> <Exportovať> „Dáta vozidla...“.

Najprv skontrolujte, resp. opravte číslo vozidla; v našom *príklade* malo nové vozidlo číslo 2; zadajte teda ako číslo vozidla číslo 2.

Ako ďalší krok zadajte meno vodiča, resp. v okne <Názov súboru> zadajte názov vozidla.

Stlačte tlačidlo <Uložiť>. Teraz by sa v knižnici vozidiel malo automaticky objaviť novo uložené vozidlo pod správnym menom.

Příklad:

BMW uložte ako súbor „BMW“. Predtým než kliknete na tlačidlo <Uložiť>, prosím, skontrolujte, či je zvolené správne číslo vozidla.

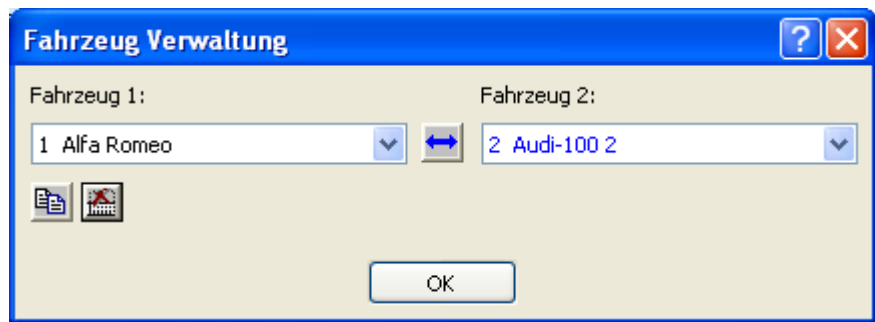
Vymazanie vozidla

Posledne načítané vozidlo môžete takisto kedykoľvek znovu vymazať. Na to použite položku menu <Vozidlo> <Vymaž vozidlo> a posledné vozidlo sa vymaže. Vozidlá, ktoré nemajú najvyššie číslo vozidla, nemôžu byť vymazané. Existuje však možnosť ich náhrady iným vozidlom. Toto sa uskutočňuje prostredníctvom položky menu <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> alebo <Vozidlo> <Databanka...>. Ako číslo vozidla sa pritom vždy nastavuje číslo nahradzaného vozidla.

V položke menu <Vozidlo> <Správa vozidiel> sa aktivuje okno „Správa vozidiel“. Na tomto mieste môžete na jednej strane zmeniť čísla vozidiel, resp. poradie vozidiel tak, že vyberiete

Vozidlo 1 a **Vozidlo 2** a stlačením tlačidla „Zameniť“  zameníte vozidlá. Okrem toho môžete

v tomto okne vymazávať  alebo kopírovať  všetky vozidlá (bez ohľadu na číslo vozidla, ako aj posledné vozidlo).



Príklad:

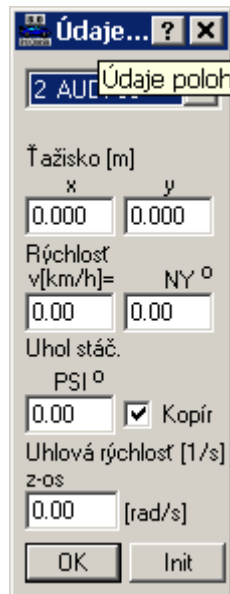
Aktivovaním položky menu <Vozidlo> <Vymaž vozidlo> vymažete Audi .

Umiestnenie vozidla, zadávanie počiatočných hodnôt

V tomto kroku je teraz potrebné definovať pohybové stavy vozidla na začiatku simulácie.

Myšou prejdite na položku menu <**Dynamika**> a raz stlačte ľavé tlačidlo myši. V kaskádovom menu, ktoré sa teraz objaví, zvolte položku <**Údaje polohy**>. Potom sa objaví okno s označením ÚDAJE POLOHY.

Toto okno je možné otvoriť, resp. následne znovu zavrieť aj jedným stlačením funkčného klávesu <F7>.



Prvé vstupné okno v ÚDAJOCH POLOHY slúži opäť na voľbu vozidla, pre ktoré sa hodnoty majú zadať, resp. zmeniť. Obsahuje zoznam všetkých načítaných vozidiel.

V uvedenom *prípade* nezvoľte žiadne iné vozidlo.


Použitím klávesu TAB teraz môžete preskočiť na zadávanie súradníc ťažiska. V uvedenom *prípade* zadajte pre súradnicu ťažiska x -2,5. Stlačením klávesu TAB sa dostanete na hodnotu y, ktorá ostáva v uvedenom *prípade* nezmenená na 0.

V okne <RÝCHLOSŤ> zadajte teraz počiatočnú rýchlosť 60 km/h.

V prípade, že sa pri zadávaní hodnôt niekde pomýlite a už ste klávesom TAB prešli do ďalšieho vstupného okna, môžete súčasným stlačením kláves SHIFT a TAB preskočiť späť do predchádzajúceho okienka a zodpovedajúcu hodnotu zadať znovu.


Stlačením tlačidla <OK> alebo klávesu <F7> môžete okno zavrieť.

Ďalšia možnosť na umiestnenie, resp. natočenie vozidla spočíva v použití položky menu

<**Dynamika**> <**Vozidlom pohybovať/otáčať**> . Položka menu sa aktivuje automaticky po priblížení kurzora myši k vozidlu, ktoré sa má pohybovať. Teraz môžete vozidlo hákom zachytiť za ťažisko (max. vzdialenosť 1,5 m) a pri stlačení tlačidla myši ľubovoľne posúvať po obrazovke. Ak kliknete vo vzdialenosti medzi 1,5 a 5 m môžete vozidlom otáčať.

Prepínač <Kopírovať> v položke menu <Dynamika> <Údaje polohy> umožňuje zviazanie smeru vektora rýchlosti vozidla s uhlom natočenia vozidla. V prípade, že sa tento prepínač vypne, natáča sa iba vozidlo, avšak smer vektora rýchlosti sa nemení.

Príklad:

Najprv pomocou položky menu  posúvajte BMW.

Potom umiestnite BMW na súradnice (-2.5, 0.0) a definujte pre toto vozidlo počiatočnú rýchlosť 60 km/h. Všetky definície sa uskutočňujú v okne „Údaje polohy“.

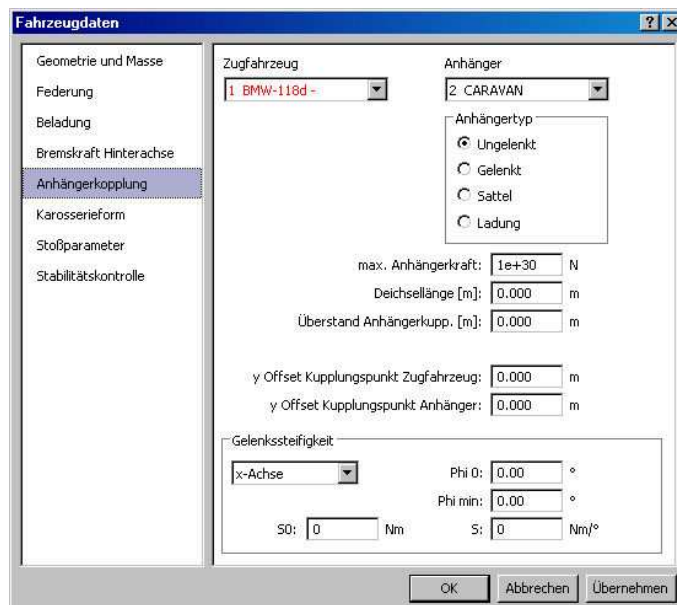
Súpravy s prívesmi

V programe PC-CRASH je model prívesu založený na skutočnom silovom spojení medzi vozidlom a prívesom. Teda v každom okamihu sa vypočítavajú nevyhnutné spojovacie sily, ktoré zaručujú rovnaké zrýchlenie ťažného vozidla a prívesu v spojovacom bode. S týmto modelom je teda možné simulovať ako jazdné vlastnosti, tak aj záber miesta pri všetkých jazdných rýchlostiach. Takto je možné simulovať dokonca aj posunovacie manévry.

Postup:

Najprv sa načíta ťažné vozidlo a príves (<Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla> alebo <Vozidlo> <Databanka...>) a skontrolujú sa údaje geometrie.

Prostredníctvom položky menu <Vozidlo> <Údaje vozidiel> „Záves“ je možné v nasledujúcom kroku zadať údaje závesu.



Najprv je možné zvoliť ťažné vozidlo, ktoré má byť spojené s prívesom (pole **Ťahač**). Teraz je možné v okne **Príves** zvoliť príslušný príves. Len čo sa v hornom okne objaví názov prívesu, sú oba navzájom spojené.

Odpojenie vozidla od prívesu sa realizuje výberom slova „**Žiaden**“ v poli prívesu.

Okrem toho sa ešte musia zadať hodnoty pre **Dĺžku oja** (vzdialenosť 1. náprava prívesu - spojovací bod), ako aj **Previs závesu** cez karosériu ťažného vozidla.

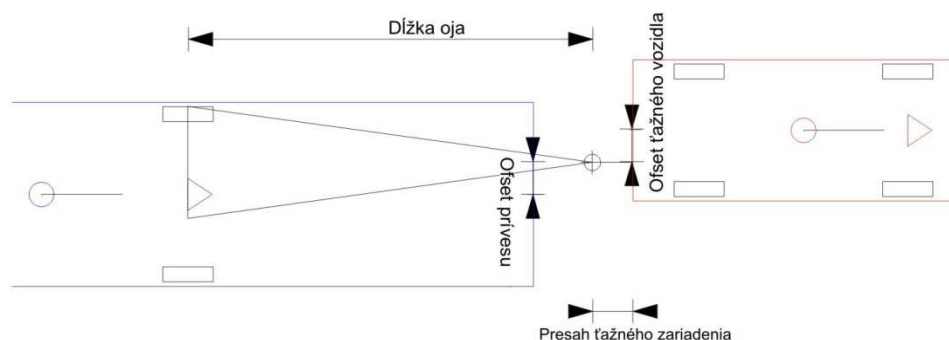
Pri trojrozmerných simuláciách je okrem toho potrebné zadať výšku ťažného zariadenia nad vozovkou. Pomocou OK sa spojenie aktivuje a príves sa spojí s ťažným vozidlom.

Program PC-CRASH vždy automaticky skontroluje, či si v spojovacom bode navzájom zodpovedajú počiatočné stavy prívesu a ťažného vozidla (poloha a rýchlosť). V prípade, že tomu tak nie je, automaticky sa znovu vypočítajú pohybové veličiny prívesu.

Okrem toho je možné definovať aj maximálnu zaťažiteľnosť ťažného zariadenia. V prípade, že sila v ťažnom zariadení prekročí hodnotu vo vstupnom poli **max. sila v oji prívesu**, príves sa od ťažného vozidla automaticky odpojí.

V prípade, že ťažné zariadenie nie je umiestnené v strede vozidla, je toto takisto možné zohľadniť. Pomocou vstupných polí **Posunutie bodu spojenia smere y ťahača** a **Posunutie bodu spojenia smere y prívesu** je možné spojovací bod posunúť relatívne voči pozdĺžnym osiam

oboch vozidiel.



Pomocou tlačidla **Dopredná simulácia** v okne **DO** je možné spustiť simuláciu jazdy.

Spätná simulácia sa pri výpočtoch súprav s prívěsmi nedá použiť.

Dôležité:

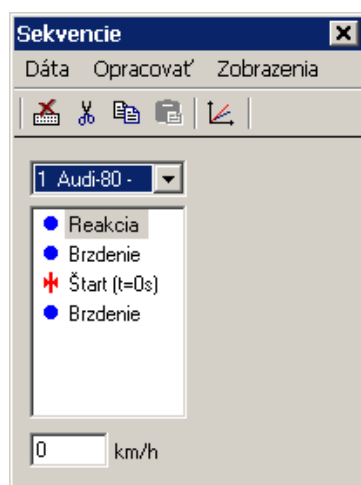
Keďže pohyby vozidla a prívěsu sú vypočítavané navzájom nezávisle a nevykonávajú sa žiadne korekcie chýb polohy, malo by sa po každej simulácii skontrolovať, či sa ešte zhoduje spojovací bod ťažného vozidla a prívěsu.

Zadávanie jazdnej sekvencie - okno sekvencií

Týmto oknom môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdné úseky, úseky akcelerácie, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Po aktivovaní položky menu **<Dynamika>** môžete zo zobrazeného kaskádového menu vybrať položku menu **<Sekvencie...>** (alebo **F6**). Tým sa objaví nové okno s označením „**Sekvencie**“.



V tomto okne je možné kombinovať rozličné úseky pre jedno alebo viacero vozidiel.

Toto okno možno taktiež kedykoľvek otvoriť a zatvoriť. Toto sa robí stlačením funkčného klávesu **<F6>**.

Keď sa načíta nové vozidlo, sú najprv zobrazené štyri úseky: úsek reakcie, úsek brzdenia, štart a ďalší reakčný úsek.

Dvojitým kliknutím na konkrétnu sekvenciu je možné vizualizovať a zmeniť príslušné údaje.

My začneme výberom reakčného úseku. V okne „**Sekvencie**“ použijete nasledovnú kombináciu položiek menu:

<Dáta> <Úseky> <Reakcia>; po voľbe tejto položky kaskádne menu opäť zmizne a do okna sa doplní ďalší úsek „**Reakcia**“.

Umiestnite teraz túto ikonu pod už existujúcu ikonu s označením **Štart (t=0s)**. Kliknite na ikonu **Reakcia**. Pohybujte myšou s pridrzaným ľavým tlačidlom myši, kým sa

● **Reakcia** neocitne pod ✱ Štart (t=0s) a uvoľnite ľavé tlačidlo myši.

Aby ste teraz mohli pre tento reakčný úsek zadať správne hodnoty, prejdite myšou na tento symbol a kliknite na ňom rýchlo dvakrát za sebou (dvojité kliknutie).

Na to sa objaví ďalšie okno s označením „**Reakcia**“.

Predvolené je v ňom zadávanie **Čas[sec]**, ako aj hodnota 1 sekundy. Toto znamená, že sa jedná o reakčnú dobu, ktorá trvá 1 sekundu.

Ako ďalší úsek zadefinujte úsek „**Brzdenie**“.

V okne „**Sekvencie**“ zvolíte položky menu <**Dáta**> <**Úseky**> <**Brzdenie**>. Tým sa za úsek „**Reakcia**“ doplní ikona s označením „**Brzdenie**“.

V prípade, že sa teraz po vykonaní tejto položky menu nachádza tento úsek pred úsekom „**Reakcia**“, presuňte myš na úsek „**Brzdenie**“, stlačte ľavé tlačidlo myši a držte ho stlačené. Teraz môžete úsek „**Brzdenie**“ presunúť. Presuňte kurzor myši pod úsek „**Reakcia**“ a pustite ľavé tlačidlo myši. Teraz ste zabezpečili správne poradie.

Dôležité je tiež, aby sa všetky úseky ✱ Štart (t=0s) , ● **Reakcia** a ● **Brzdenie** nachádzali

vo vnútri výrezu okna určeného pre vozidlo číslo 1 BMW 118d .

Správne hodnoty pre úsek „**Brzdenie**“ je teraz možné opäť zadať dvojitém kliknutím na ikonu ● **Brzdenie** (dvojité kliknutie). Následne sa objaví okno s označením „**Brzdenie (1 BMW-118)**“. Tu je teraz možné zadať hodnoty pre **Dobu nábehu**, ako aj **Brzdnú dráhu[m]**, resp. **Dobu brzdenia[s]** a **Spomalenie a[m/s²]**.

Na ľavej strane je možné zvoliť, či sa jedná o brzdný alebo akceleračný úsek.



Pre uvedený *príklad* ponecháme dobu nábehu na hodnote 0,2 sekundy, zadáme brzdnú dráhu 50 metrov, ako aj spomalenie 5 metrov za sekundu.

Kliknutím na systémové menu v ľavom hornom rohu okna a voľbou položky <Zatvoriť> sa okno opäť zatvorí. Teraz sú všetky hodnoty pre simuláciu brzdného úseku zadane.

Pomocou položky menu <**Vpred**> v „okne DO“ je teraz možné tento manéver simulovať.



V jednotlivých krokoch:



viackrát krátko stlačte ľavé tlačidlo myši.

Až do konca:



raz stlačte ľavé tlačidlo myši, alebo



držte stlačené ľavé tlačidlo myši.

V **demo verzii** je tento postup zablokováný. Vy však môžete aj napriek tomu pokračovať, tým že načítate súbor projektu BSP01.PRO, navolíte položku menu <Dáta><Nahrat'...>, vyberte projekt BSP01.PRO a kliknite na tlačidlo <Otvorit'>.

Aktivovaním položky menu <Dynamika> <Údaje polohy> je možné odčítať súradnice vozidla na konci simulácie.

Vozidlo stojí po prebehnutí takejto simulácie vždy v koncovej polohe. V príslušnom okne <Údaje polohy>, funkčný kláves **F4**, sú preto zobrazené všetky hodnoty pre túto polohu.

Príklad:

Zadajte pre BMW obe sekvencie a vypočítajte tieto úseky "Vpred" až do zastavenia.

Okrem toho obsahuje okno „Sekvencie“ nástrojovú lištu s nasledovnými funkciami:



Vymazať

Vymaže aktívnu sekvenciu



Vybrať

Vystrihne aktívnu sekvenciu a uloží ju do schránky



Kopírovať

Skopíruje aktívnu sekvenciu do schránky



Vložiť

Vloží sekvenciu zo schránky na pozíciu za práve aktívnu sekvenciu



Dráha/čas

Aktivuje zobrazenie dráhy/času

Vytvorenie novej sekvencie:

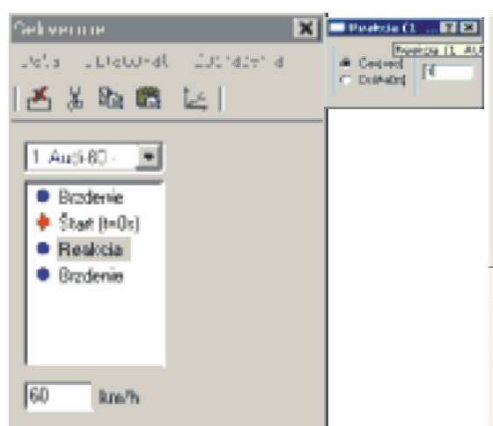
Po zvolení položky menu <Dáta> <Úseky> „Reakcia“ sa za práve aktívnu sekvenciu automaticky doplní druhý reakčný úsek.

Presunutie sekvencie:

Kliknite na niektorý úsek ľavým tlačidlom myši a držte toto tlačidlo stlačené. Potom je možné symbol presunúť.

Zmena parametrov sekvencie:

Dvojitým kliknutím na niektorú sekvenciu je možné zobraziť a zmeniť príslušné parametre.



Zobrazenie sekvencií pre určité vozidlo:

Nad každým stĺpcom sekvencií môže byť zakaždým zvolené jedno vozidlo, pre ktoré sa zobrazia príslušné úseky. Každé vozidlo môže byť vždy priradené iba jednému stĺpcu.

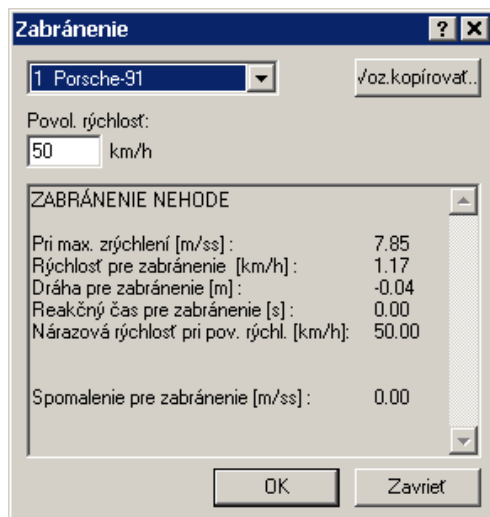
Preskúvanie možnosti zabránenia

Do programu PC-CRASH sú integrované vlastné funkcie na analýzu možnosti zabránenia nehode.

Takto je možné bezprostredne potom, čo bol nájdený bod reakcie, odčítať alebo vytlačiť maximálnu rýchlosť, nutnú dráhu, ako aj nutnú reakčnú dobu pri maximálnom, resp. strednom spomalení alebo spomalenie zabránenia na zabránenie nehode.

Predpokladom je spätná simulácia od štartovacieho bodu cez brzdnú sekvenciu až po bod reakcie.

V položke menu <Dynamika> <Sekvencie> <Zobrazenia> <Zabránenie> v okne sekvencie sa zobrazí nasledujúce okno:



V tomto okne je možné pre každé vozidlo odčítať príslušné parametre zabránenia.

V prípade, že sa má vykonať podrobnejšia analýza možnosti zabránenia, predovšetkým pri posudzovaní časového zabránenia, je možné použiť nasledovné funkcie.

Takto je možné v tomto okne použiť pre každé vozidlo položku menu **Vozidlo kopírovať**. Pri aktivovaní tejto položky menu sa príslušné vozidlo skopíruje vrátane sekvencií, pričom sa kópia vozidla automaticky umiestni do bodu reakcie. Sekvencie sa automaticky preusporiadajú tak, že vo forme dopredného skúmania je možné okamžite analyzovať všetky varianty možnosti zabránenia. Na tento účel sa definujú aj ofsety, aby obidve vozidlá prechádzali reakčnými bodmi časovo synchronne.

Pomocou tejto kópie vozidla je možné takto jednoducho preskúmať aj časové zabránenia.

Po ukončení skúmania možnosti zabránenia je možné toto dodatočné vozidlo pomocou príkazu

Vymaž vozidlo opäť odstrániť.

Kinematické výpočty

V tomto okne je možné vykonávať kinematické výpočty, pričom je daná možnosť z toho vyplývajúce sekvencie preniesť na vozidlo.

Okno sa otvára prostredníctvom položky menu <Dynamika> <Okno Kinematiky> alebo pomocou funkčného klávesu <F10>.

The screenshot shows the PC-CRASH software interface. At the top, two vehicle selection dropdowns are visible: '1 Porsche-91' and '2 Audi-80'. Below these are two columns of input fields for kinematic parameters, each with a 'Reagovať/brzdiť' (React/Brake) dropdown menu. The parameters include initial velocity (v0), reaction time (tr), perception time (ts), deceleration (a), time to brake (tb), stopping distance (sb), sight distance (s), and final velocity (v1). Units are specified for each parameter (km/h, s, m/s², m). Below the input fields are sections for 'v' (velocity), 'v\'' (velocity derivative), 'EES' (Energy Equivalent Size), 's' (distance), and 'a' (acceleration), each with input fields and units. To the right of these fields are icons for vehicle types and a 'Bod rázu' (Point of impact) checkbox. At the bottom, there are two large text areas displaying calculated results for both vehicles, including v0, vb, v1, ab, t, tr, tl, tb, s, sr, sl, sb, aa, atr, av, as, and v0', v1'.

Reagovať/brzdiť ▼

Zrýchľovanie

Zrýchľ./brzdiť

Reagovať/brzdiť

Žiaden

Okno obsahuje 2 kombinačné polia na výber vozidiel. Pod nimi sa nachádzajú kombinačné polia na výber zodpovedajúcich kinematických výpočtov:

- Zrýchľovanie
- Zrýchľ./Brzdiť
- Reagovať/Brzdiť
- Žiaden

Na spodnom konci sa v prípade, že je k dispozícii dostatočne vysoké rozlíšenie obrazovky, nachádzajú dve textové polia, v ktorých sa výsledky zobrazujú ako text. Ak je rozlíšenie obrazovky nedostatočné, zobrazujú sa výsledky iba v jednom spoločnom textovom poli.

Akcelerácia


Parameter	Vehicle 1 (Porsche-91)	Vehicle 2 (Audi-80)
v0	0 km/h	0 km/h
aa	3 m/s²	1.42 m/s²
tr	7.41 sec	10 sec
ts	0 sec	0 sec
ab	0 m/s²	0 m/s²
s	82.3 m	70.83 m
v1	80 km/h	51 km/h

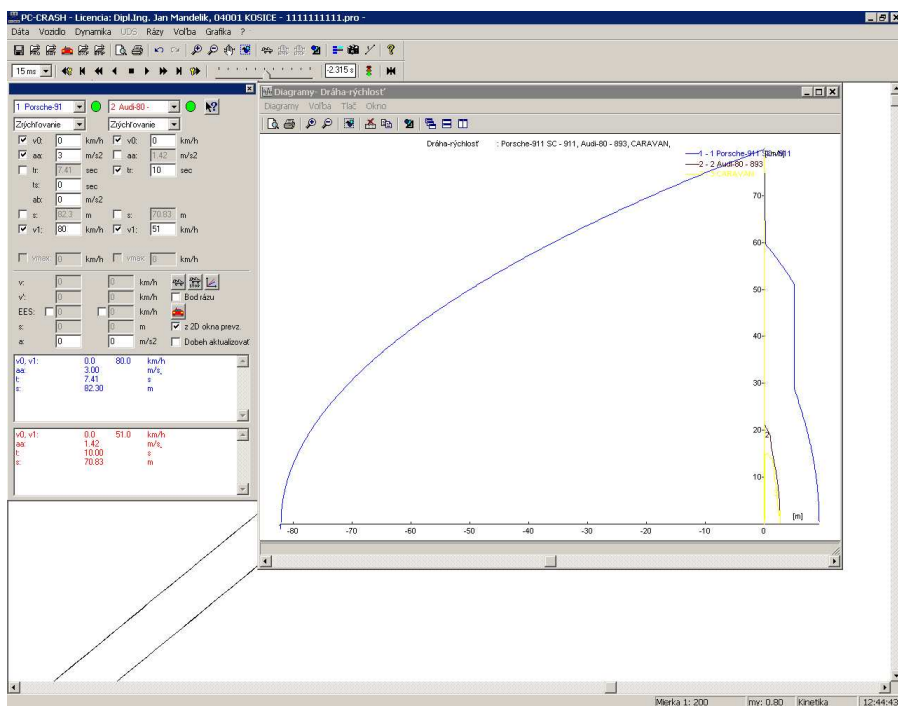
Parameter	Vehicle 1 (Porsche-91)	Vehicle 2 (Audi-80)
v0, v1	0.0, 80.0 km/h	0.0, 51.0 km/h
aa	3.00 m/s²	1.42 m/s²
t	7.41 s	10.00 s
s	82.30 m	70.83 m

V tomto okne je možné vypočítať čistý akceleračný manéver ako nájazd do zrážky. Z 5 parametrov musia byť zadane 3.

- v0 Počiatočná rýchlosť
- aa Zrýchlenie
- tr Doba akcelerácie
- s Dráha akcelerácie
- v1 Konečná rýchlosť

Ak vybraná kombinácia parametrov vyhovuje, kontrolka v okne vedľa výberu vozidla sa prepne na zelenú, potom nasleduje zadanie hodnôt do vstupných okien aktivovaných výberom. Po zadaní posledného vstupu a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách.

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a ďalej sa vypočítané úseky vložia ako sekvencia.



Akcel./Brzdenie

2 Audi-80 1 Porsche-91

Reagovať/brzdiť Reagovať/brzdiť

☐ v0: 49.6 km/h ☐ v0: 57.16 km/h

☒ tr: 0.8 s ☒ tr: 0.8 s

☒ ts: 0.2 s ☒ ts: 0.2 s

☒ a: -7.5 m/s² ☒ a: -7.5 m/s²

☐ tb: 1.14 s ☐ tb: 1.65 s

☒ sb: 10 m ☒ sb: 14.74 m

☐ s: 23.7 m ☐ s: 30.54 m

☒ v1: 16 km/h ☒ v1: 10 km/h

vmax: 50 km/h vmax: 50 km/h

v: 0 0 km/h ☐ Bod rázu

v': 0 0 km/h ☒ z 2D okna prevz.

EES: 0 0 km/h ☐ Dobeť aktualizovať

s: 0 0 m

a: 0 0 m/s²


v0, vb, v1:	49.6	46.9	16.0	km/h
ab:	-7.50			m/s ²
t, tr, tl, tb:	2.14	0.80	0.20	1.14 s
s, sr, sl, sb:	23.70	11.02	2.68	10.00 m
aa, atr, av, as:	8.37	0.70	47.85	25.02 m/s ² , s
v0', v1'	50.00	17.74		km/h

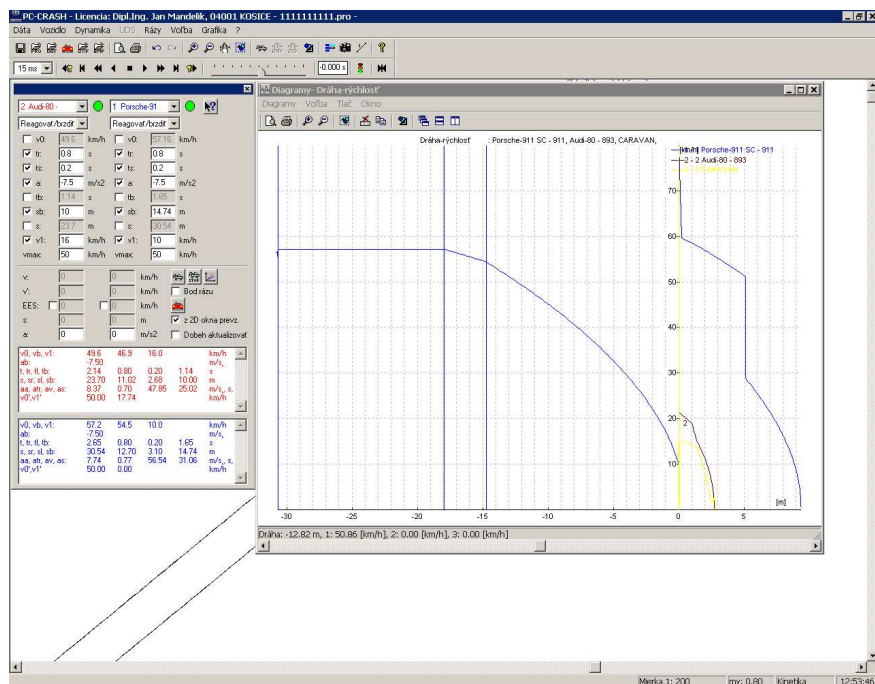
v0, vb, v1:	57.2	54.5	10.0	km/h
ab:	-7.50			m/s ²
t, tr, tl, tb:	2.65	0.80	0.20	1.65 s
s, sr, sl, sb:	30.54	12.70	3.10	14.74 m
aa, atr, av, as:	7.74	0.77	56.54	31.06 m/s ² , s
v0', v1'	50.00	0.00		km/h

V tomto okne je možné vypočítať situáciu, keď sa vozidlo urýchľuje a potom po určitej dobe nábehu sa konštantne spomaľuje.

- v0 Počiatočná rýchlosť
- aa Zrýchlenie
- ts Doba nábehu brzdného účinku
- ab Spomalenie
- s Celková dráha
- v1 Konečná rýchlosť
- vmax Maximálna rýchlosť

Po zadaní vstupných údajov a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách.

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a ďalej sa zodpovedajúce údaje vložia ako sekvencia.



Reakcia/Brzdenie

2 Audi-80 1 Porsche-91

Reagovať/brzdíť Reagovať/brzdíť

☐ v0: 70.12 km/h ☐ v0: 58.81 km/h

☒ tr: 0.8 s ☒ tr: 0.8 s

☒ ts: 0.2 s ☒ ts: 0.2 s

☒ a: -7.5 m/s² ☒ a: -7.5 m/s²

☐ tb: 0.61 s ☐ tb: 1.46 s

☒ sb: 10 m ☒ sb: 14.74 m

☒ s: 36.05 m ☐ s: 31 m

☐ v1: 51 km/h ☒ v1: 51 km/h

vmax: 100 km/h vmax: 100 km/h

v: 0 km/h ☐ Bod rázu

v': 0 km/h ☐ z 2D okna prevz.

EES: 0 km/h ☐ Dobeň aktualizovať

s: 0 m

a: 0 m/s²

v0, vb, v1: 70.1 67.4 51.0 km/h

ab: -7.50 m/s²

t, tr, tl, tb: 1.61 0.80 0.20 0.61 s

s, sr, sl, sb: 29.40 15.58 3.82 10.00 m

aa, alr, av, as: 15.87 0.11 55.16 42.78 m/s, s, km/h

v0', v1': 100.00 95.59 km/h

v0, vb, v1: 58.8 56.1 16.8 km/h

ab: -7.50 m/s²

t, tr, tl, tb: 2.46 0.80 0.20 1.46 s

s, sr, sl, sb: 31.00 13.07 3.19 14.74 m

aa, alr, av, as: 8.17 0.71 57.09 32.45 m/s, s, km/h

v0', v1': 100.00 93.95 km/h

V tomto okne je možné vypočítať nájazd do zrážky, pohyb vozidla až do **Štartu** ($t = 0$). Z 8 parametrov


- v0 Počiatočná rýchlosť
- tr Reakčná doba (dráha sa zobrazuje nižšie)
- ts Doba nábehu brzdného účinku (počíta sa s a/2, dráha sa zobrazuje nižšie)
- a Spomalenie
- tb Doba brzdenia
- sb Brzdná dráha
- s Celková dráha (sr + ss + sb)
- v1 Konečná rýchlosť

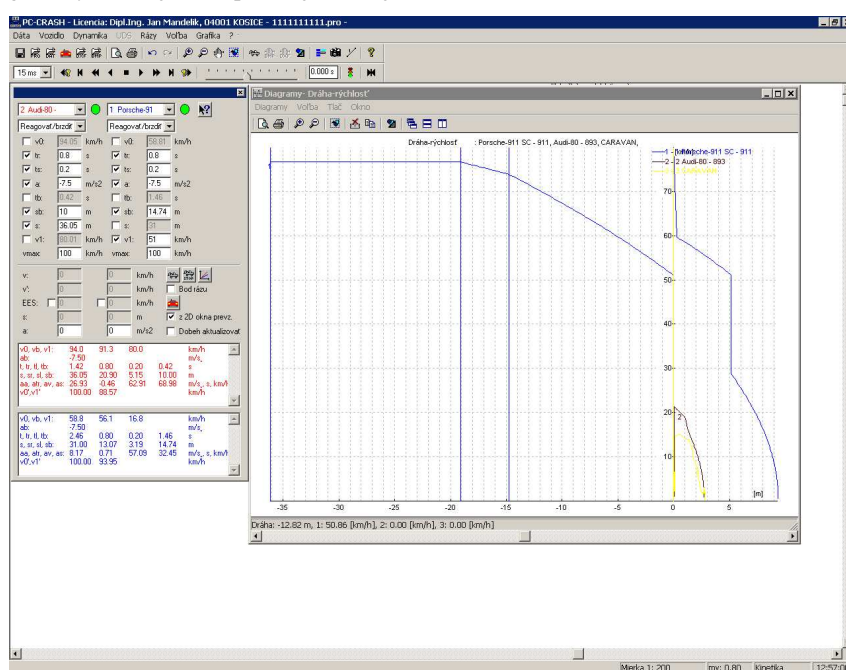
sa musí vybrať 5 (aktivovaním príslušného kontrolného štvorčeka, ak zadaná kombinácia vyhovuje, prepne sa kontrolka v okne vedľa výberu vozidla na zelenú), potom nasleduje zadanie hodnôt do vstupných okien aktivovaných výberom. Po zadaní posledného vstupu a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách. V prípade, že zadané hodnoty sú nezmyselné, alebo ak neexistuje jednoznačné riešenie, nezobrazia sa žiadne hodnoty (resp. 0).

Okrem toho sa vykoná výpočet možnosti zabránenia, pričom je možné definovať **povolenú rýchlosť**.


Vo výstupnom okne sa potom zobrazia zadané a vypočítané hodnoty:


- v0:** Počiatočná rýchlosť (rýchlosť v bode reakcie)
- vb:** Rýchlosť na konci fázy nábehu brzdného účinku
- v1:** Konečná rýchlosť
- a:** Spomalenie
- t:** Celkový čas ($t_r + t_s + t_b$)
- t_r:** Reakčná doba
- t_s:** Doba nábehu brzdného účinku
- t_b:** Brzdná doba (doba, počas ktorej sa brzdí so spomalením a)
- s:** Celková dráha ($s_r + s_s + s_b$)
- s_r:** Reakčná dráha
- s_s:** Dráha prejdená počas fázy nábehu brzdného účinku
- s_b:** Brzdná dráha (dráha prejdená počas fázy brzdenia so spomalením a)
- av:** Spomalenie zabránenia
- trv:** Reakčná doba zabránenia
- vv:** Rýchlosť zabránenia
- sv:** Dráha zabránenia
- v0':** Povolená rýchlosť
- v1':** Rýchlosť zrážky pri povolenej rýchlosti.

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a ďalej sa zodpovedajúce údaje vložia ako sekvencia.



Ďalšia možnosť na určenie rýchlosti zrážky v tomto okne spočíva v tom, že sa jednak zadá spomalenie (**a**) po zrážke. Teraz sú k dispozícii 2 možnosti na definovanie polôh, resp. koncových polôh.





1. Aktivovaním **z 2D okna prevziať** a umiestnením vozidiel myšou, pričom pomocou 

Zaznačiť počiatočnú polohu sa definujú počiatočné polohy a pomocou  **Zaznačiť koncové polohy** sa definujú koncové polohy. Hodnoty sa v okne okamžite zaktualizujú a aktivovaním **Aktualizovať nájazd** sa zaktualizujú rýchlosti zrážky (**v1**) v kinematickom okne.

2. Zadaním spomalenia (**a**) a zodpovedajúcej dráhy výjazdu zo zrážky (deaktivovať **z 2D okna prevziať**) je takisto možné vypočítať rýchlosť zrážky.

V tomto okne je okrem toho možnosť zadať pre jedno z vozidiel hodnotu EES, hodnota pre druhé vozidlo sa potom zodpovedajúco prispôbi.

Zadaním bodu zrážky pomocou voľby **Bod rázu** je možné EES vypočítať pomocou deformácie, ako aj uhlovej rýchlosti.

v:	0	0	km/h			
v':	0	0	km/h	<input checked="" type="checkbox"/> Bod rázu		
EES:	0	0	km/h			
s:	0	0	m	<input checked="" type="checkbox"/> z 2D okna prevz.		
a:	5	5	m/s ²	<input type="checkbox"/> Doba aktualizovať		

v0, vb, v1:	75.0	72.3	50.0	km/h
ab:	-7.50			m/s
t, tr, tl, tb:	1.82	0.80	0.20	0.82
s, sr, sl, sb:	34.75	16.66	4.09	14.00
aa, al, av, as:	13.49	0.18	61.45	47.61
v0', v1'	100.00	89.99		km/h

v0, vb, v1:	85.4	82.7	70.0	km/h
ab:	-7.50			m/s
t, tr, tl, tb:	1.47	0.80	0.20	0.47
s, sr, sl, sb:	33.66	18.98	4.67	10.00
aa, al, av, as:	22.69	-0.26	60.20	58.86
v0', v1'	100.00	91.16		km/h

Textové vyhodnotenie simulácie (položky menu Voľba Údaje F4)

Pomocou tohto okna je možné buď zobraziť, resp. vytlačiť dodatočné informácie o počítaných veličinách počas simulácie, alebo získať zhrnutie úsekov vypočítaných v simulácii.

Aktivujte príslušné okno, buď prostredníctvom položky menu <Voľba> <Údaje> alebo stlačením funkčného klávesu <F4>.

Pri štandardnom nastavení sa v tomto okne bezprostredne pre každé vozidlo zobrazuje čas potrebný na simuláciu, ako aj dráha prejdená v rámci simulácie, takisto ako aj okamžitá rýchlosť.

Okrem toho sa môžu zobrazovať ďalšie veličiny, ktoré sa vyberajú pomocou položky menu <Nastavenia> v okne „Údaje“.

Po aktivovaní tejto položky menu sa opäť objaví kaskádne menu, ktoré umožňuje zobrazenie nasledujúcich veličín:

Sekvencie: Ak sa zvolí táto položka menu, v okne hodnôt sa objaví prehľadný výstup všetkých zadovaných vstupov.

Úseky: Čas, dráha a rýchlosť pre jednotlivé úseky.

Dynamika vozidla: Poloha, uhol a rýchlosť pre vozidlá.

Protokol: Zobrazia sa všetky hodnoty relevantné pre simuláciu, výber sa uskutočňuje pomocou **Nastavenia protokolu...**

Pomocou **Predlohu použiť...** je umožnené pre typické prípady používať preddefinované predlohy, okrem toho je možné pracovať s logickými operátormi (pozri Popis menu).

V tomto prípade sa všetky ostatné zvolené veličiny simulácie vypnú. Aby boli v okne viditeľné všetky hodnoty, musí sa toto zodpovedajúco zväčšiť. Na tento účel je možné chytiť okno myšou na jeho vonkajšom okraji, resp. na rohoch. Pri súčasnom podržaní stlačeného ľavého tlačidla myši sa rám okna vysunie von a okno sa tým zväčší.

Ďalej je možné zobraziť čas, dráhu, sily na kolesách, bočné vodiace sily, brzdné sily, energie vozidiel, koeficienty trenia, rýchlosti, ako aj zrýchlenia.

V okne „Údaje“ je možné prostredníctvom položky menu <Dáta> všetky zobrazené hodnoty uložiť do dátového súboru alebo aj vytlačiť.

Dôležité:

Všetky textové výstupy sa uskutočňujú v takzvanom formáte RTF, a teda vo formátovanej podobe. Aj pri kopírovaní prostredníctvom schránky systému Windows ostane toto formátovanie zachované.

Zobrazenie priebehu pomocou diagramov

Brzdný manéver môže byť zobrazený aj v podobe diagramu rýchlosť – dráha, resp. čas - dráha diagramu. Na to zvolte položku menu <Voľba> <Diagramy>. Alternatívou je vyvolanie diagramu prostredníctvom funkčného klávesu <F2>.

Program PC-CRASH teraz bezprostredne vykreslí v ľavom dolnom rohu diagram dráha - rýchlosť pre príslušné vozidlo, v tomto prípade Audi 80.

V položke menu <Diagramy> <Vozidlo> môžete zvoliť ďalšie voľby na zobrazenie tohto diagramu.

Položky menu <Dráha - čas>, resp. <Dráha - rýchlosť> umožňujú navolenie oboch týchto diagramov. Môžete ich navoliť aj oba súčasne. V okne „Diagramy“ pod položkou <Okno> <Nové okno diagramov otvoriť> a výberom požadovaného diagramu a zadáním požadovaného umiestnenia pod položkou <Okno> (vedľa seba, pod sebou, prekrývajúce sa).

Okrem toho je ešte niekoľko veličín, ktoré môžu byť takisto zobrazené v podobe diagramu. Aktivujte napríklad položku menu <Brzdné sily>, aby ste zobrazili časový priebeh brzdných síl pre všetky 4 kolesá.

Aby bolo možné diagramy lepšie vyhodnotiť, je vhodné diagram zodpovedajúco zväčšiť. Toto sa robí rovnako ako pri okne „Údaje“ posunutím vonkajších okrajov.

Ďalej je možné pomocou  zmeniť mierku.

Veľmi užitočnú voľbu predstavuje položka menu <Voľba> <Raster>, ktorá umožňuje podložiť

diagram rastrom. Nastavenie rastra pod položkou <Grafika> <Zoom-raster...> „Raster“.

Položka menu <Voľba> <Diagram/x-os> umožňuje výber vozidiel, pre ktoré sa grafy zobrazujú.

Položka menu <Voľba> <Diagram-offset> umožňuje posúvanie, resp. zrkadlenie grafov funkcií v diagrame dráha – čas a v diagrame dráha – rýchlosť.

Vyskúšajte zadávať rôzne ofsety.

Krivky je možné posúvať aj priamo myšou, tým že sa aktivuje položka menu <Voľba> <Pan diagram> a následne sa myšou prejde do grafu funkcie a tento sa následne pri stlačení ľavom tlačidle myši posúva.

Stlačením ľavého tlačidla myši pri neaktivovanom <Pan diagram> sa aktivuje funkcia merania.

Diagramy je možné vytlačiť prostredníctvom položky menu <Tlač>. Tlač prebieha v mierke. Pri aktivovaní tejto položky menu sa objaví okno, ktoré umožňuje zadávanie rôznych textov.


Príklad:

Vyskúšajte si rozličné zobrazenia diagramov

V programe PC-CRASH je možné diagramy aj exportovať, možné je však aj popisovanie pomocou kresliaceho programu z balíka PC-CRASH.

Kroková simulácia s výstupom medzihodnôt


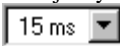
"Okno DO" obsahuje všetky dôležité príkazy, ktoré sú potrebné na efektívnu simuláciu.

V predloženom *Príklade* môžete kliknutím na tlačidlo  v <okne DO> vozidlo premiestniť späť do jeho východiskovej polohy.

Stlačením tohto tlačidla sa taktiež vymažú výsledky poslednej simulácie.


Demo verzia:

Prosím, nestláčajte toto tlačidlo v **demo verzii**, nakoľko v tejto verzii nemôžete vykonávať žiadne nové simulácie.

Stlačením tlačidla  **Dopredná simulácia** (premiestnením kurzora do poľa a jedným stlačením ľavého tlačidla myši) sa vozidlo posunie o nastavený časový krok.  Dostupné časové kroky je možné priamo zvoliť. Voľbou nového časového kroku sa tento použije aj pre všetky ďalšie simulácie.

Opätovným stlačením tlačidla <Vpred> sa vozidlo zakaždým posunie o nastavený časový krok vpred.

Všetky aktuálne dáta možno sledovať vo vyššie popísaných oknách ako **Údaje polohy** alebo v okne **Údaje** alebo takisto v okne **Diagramy**.

Ak chcete v simulácii pokračovať až do konca, presuňte kurzor na tlačidlo  **Dopredná simulácia až do koncovej polohy** a stlačte ľavé tlačidlo myši.


Keď sa vozidlo na konci simulácie zastaví, aktivačný prepínač v zozname áut sa automaticky vypne.

Príklad:

Vyskúšajte si simuláciu manévru po jednotlivých krokoch.

Meranie s meracím pásmom, raster

Pokiaľ chcete merať rozličné vzdialenosti medzi jednotlivými polohami, máte nato k dispozícii

položku menu <Voľba> <Meranie> . Po aktivovaní tejto položky menu sa v ľavom hornom rohu hlavného okna objaví okno s nadpisom „Meranie“. V ňom môžete vymeriavať vzdialenosti, ako aj uhly.

Zameranie sa robí tak, že sa najprv myšou lokalizuje bod, z ktorého sa má merať. Ďalej sa drží stlačené ľavé tlačidlo myši. Keď teraz pohybuje myšou zobrazuje sa v tomto okne aktuálna vzdialenosť. Súčasne sa zobrazuje aj spojnica týchto bodov. Po pustení tlačidla myši ostávajú v okne zobrazené hodnoty, až pokiaľ sa znovu nestlačí ľavé tlačidlo myši a nezačne sa meranie ďalšej vzdialenosti. Okno je možné opäť zavrieť pomocou systémového menu v ľavom hornom rohu okna.

Ďalšiu možnosťou na odhad vzdialeností ponúka položka menu <Voľba> <Raster>. Táto položka umožňuje podložiť pracovnú plochu rastrom s rovnomernou hustotou. Po aktivovaní tejto položky sa kresliaca plocha podloží rastrom s intervalom jeden meter.

Hustotu tohto rastra možno takisto meniť. Na to máte pod položkou menu <Grafika> k dispozícii voľbu <Zoom-raster...>. V príslušnom okne je možné nastaviť hustotu rastra.

Okrem toho je možné v okne <Zoom- a raster...> nastaviť zväčšenie grafického zobrazenia. Na tento účel je možné modifikovať premennú **Mierka**.

Po štarte programu PC-CRASH je nastavená mierka 1/200. Pri tejto mierke je veľkosť kresliacej plochy cca. 50 x 40 metrov.

Pomocou <OK> sa príslušné nastavenia prevezmú do programu a okno sa zatvorí.

Pomocou <Zavrieť> sa zachovávajú posledné platné hodnoty.

Príklad:


Zapnite raster a vyskúšajte si odmerať rozličné vzdialenosti.


Prekreslenie obrazovky, zmena zväčšenia

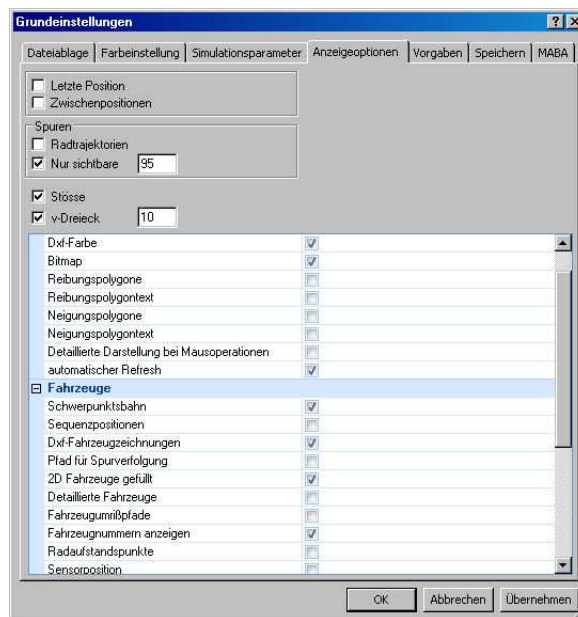
Pri zatváraní okna <Zoom>, resp. <Raster> si všimnite, že sa nanovo prekresľuje celá obrazovka, pričom sa zviditeľnia všetky polohy poslednej simulácie.

Toto prekreslenie obrazovky (ďalej nazývané **OBNOVENIE**) je možné takisto kedykoľvek počas práce s programom PC-CRASH zopakovať.

Nato je k dispozícii položka menu <Grafika> <Refresh> alebo takisto funkčný kláves <F5>.

Prostredníctvom položky menu <Voľba> <Nastavenia> <Refresh>  Vám PC-CRASH okrem toho ponúka možnosť určiť obsah takéhoto obnovenia a okrem toho nastaviť **autom. refresh** (Refresh, všeobecne). Ak sa aktivuje automatické obnovovanie, je možné používať 3D zobrazovacie okno ako prehľadové okno (<Voľba> <3D zobrazenie> alebo **F9**). 3D zobrazenie sa prispôsobí zodpovedajúco hodnote nastavenej pre časový interval obnovovania (pozri okno DO).

Ďalej je možné pod položkou <Voľba> <Nastavenia> <Refresh>  zakresliť zrážky, ako aj rýchlostný trojuholník. Je však možné zakresliť aj trajektórie kolies alebo očakávané viditeľné stopy.



Takto je možné vykresliť buď iba koncové polohy, alebo aj medzipolohy. Takisto je možné kedykoľvek ovplyvniť hustotu zakreslených polôh automobilov. Predpísaný môže byť buď časový, alebo dráhový inkrement.

Štandardnú konfiguráciu, ktorá sa nastaví po každom štarte programu, je možné definovať aj pod položkou menu <Volba> <Nastavenia...>.

Rozličné kritéria je možné kliknutím na zodpovedajúci prepínač aj ľubovoľne kombinovať.

Jedno kliknutie ju aktivuje, opätovné kliknutie danú funkciu opäť deaktivuje.

V prípade výberu časového inkrementu je možné časovú hustotu nastaviť posuvným ovládačom, resp. vstupným oknom s nápisom „Čas“.

To isté platí pre dráhový inkrement.

Ak sa okno zatvorí pomocou <OK>, hodnoty sa prevezmú do programu.

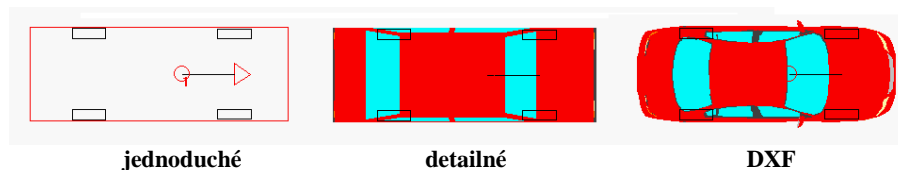
Príklad:

Vyskúšajte rozličné nastavenia obnovovania a porovnajte výsledok.

Rozličné zobrazenia vozidiel

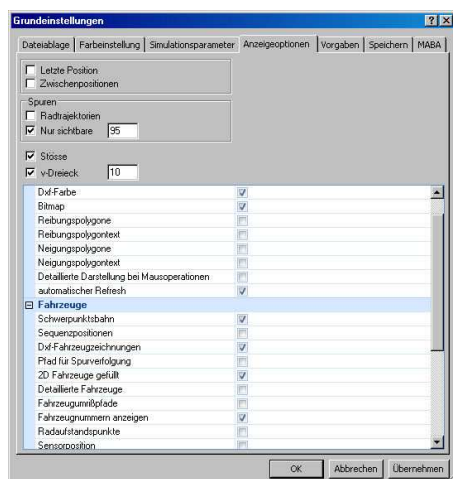
Realistické zobrazenie vozidiel

Počas vykonávania simulácie je často vhodné vozidlá niekedy zobrazovať v jednoduchšej a niekedy v zložitej podobe.



Po prvé zvýši jednoduchší symbol vozidla rýchlosť vykresľovania, a na druhej strane sa do obrázku vnesie menší počet čiar. Aby toto bolo možné, je pod položkou menu <Volba> <Nastavenia...> <Refresh> voľba nastavenia:

Detaillné vozidlá.



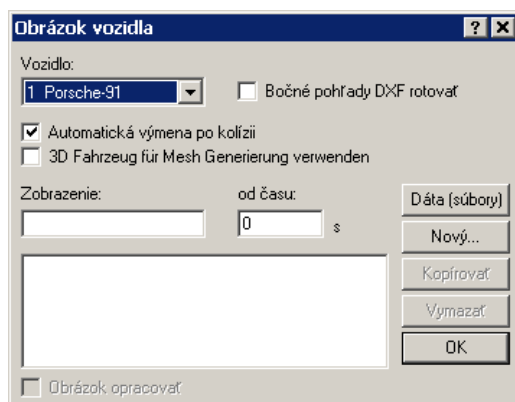
Zobrazenie je možné priebežne meniť aj počas simulácie a je okamžite platné pre všetky vozidlá.

Okrem toho ponúka program PC-CRASH možnosť načítať reálne obrysy vozidiel alebo dokonca trojrozmerné modely povrchov a vozidlá takto zobrazovať. Nákresy vozidiel pritom môžu byť k dispozícii v takzvanom výkresovom formáte DXF, formáte IDF alebo vo formáte VRML (*.WRL). Tieto je možné načítať prostredníctvom položky menu <Vozidlo> <Vozidlo-Dxf> a priradiť ich konkrétnemu vozidlu.

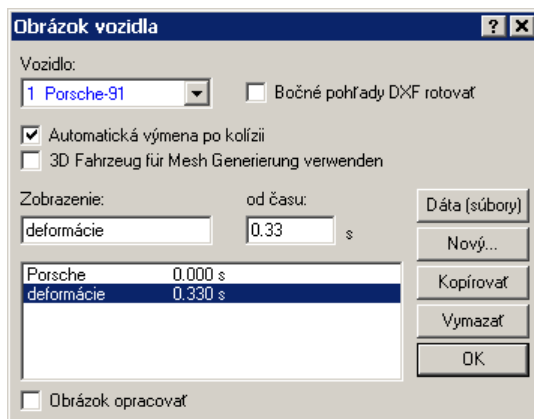
Alternatívne sa nielen modely 2D a DXF, ale aj 3D modely dajú vložiť na vozidlo z listy nástrojov Explorer (prieskumník) funkciou „chyť a ťahaj“. Bočné pohľady DXF sa dajú vložiť pri súčasne stlačení klávese Shift.

Principiálny pracovný postup:

V programe PC-CRASH môžu byť každému vozidlu priradené viaceré obrysy. Tieto majú potom svoju platnosť pre určité časové úseky. Po načítaní prvého obrysu prostredníctvom položky menu <Vozidlo> <Vozidlo-Dxf> "Súbor..." sa objaví nasledujúce okno:



Ak sa má teraz pre fázu po zrážke vytvoriť deformované vozidlo, sú k dispozícii dve možnosti: Buď sa navyše načíta druhý obrys deformovaného vozidla prostredníctvom položky menu **Dáta (súborny)** (zvoľte zadanie čísla Dxf v okne DXF-Vozidlo template zvoliť). Tomuto vozidlu sa potom automaticky priradí čas platnosti od konca zrážky. V prípade, že sa má výmena súboru DXF uskutočniť v inom časovom okamihu, musí sa deaktivovať položka menu **Automatická výmena po kolízii** a do poľa **od času** sa musí zadať požadovaný časový okamih. Druhý variant spočíva v tom, že sa prostredníctvom príkazu **Kopírovať** skopíruje prvý obrys a tento sa potom prostredníctvom príkazu **Obrázok opracovať** zmení. Pritom je možné zmeniť ako názov, takisto aj začiatok platnosti.



V prípade, že pre vozidlo nie je k dispozícii žiaden nákras, je možné prostredníctvom príkazu **Nový** vytvoriť obdĺžnik so správnymi rozmermi vozidla a potom rovnakým spôsobom vytvoriť aj deformovaný pravouhlý obrys vozidla.

Vymazať:

Pomocou tohto príkazu sa aktuálne vybraný obrys zo zoznamu opäť vymaže.

Prispôbiť:

Pokiaľ je toto tlačidlo počas otvárania aktívne, prispôsobí sa vozidlo automaticky rozmerom vozidla zadaným v **okne Rozmerov**.

Vyhotovenie výtlaku protokolu

Na záver simulácie by ste vždy mali vyhotoviť takzvaný výtlak protokolu. Tento výtlak vám umožní, vašu simuláciu v posudku kompletne zdokumentovať. Takýto výtlak obsahuje všetky údaje, ktoré sú potrebné na zdokumentovanie simulácie. Kliknite na položku menu **<Dáta> <Tlač protokol>** alebo v okne „Údaje“ **<Nastavenie> „Protokol“**. Bezprostredne po aktivovaní tejto položky menu sa v okne hodnôt zobrazia všetky vstupné hodnoty. Tieto je možné efektívne vytlačiť pomocou položky menu **<Dáta> <Tlačiť>** alebo **<Dáta> <Ukážka pred tlačou...>**.

Program PC Crash umožňuje pod položkou **<Voľba> <Údaje> <Nastavenie> Nastavenia protokolu...** zvoliť rozličné parametre pre výtlak protokolu. Okrem toho je k dispozícii možnosť pod položkou **<Voľba> <Údaje> <Nastavenia> Predlohu použiť...** použiť predkonfigurované protokoly pre rozličné situácie. Je takisto možné navrhnúť aj nové predlohy. Pozri aj **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** na strane **Fehler! Textmarke nicht definiert..**

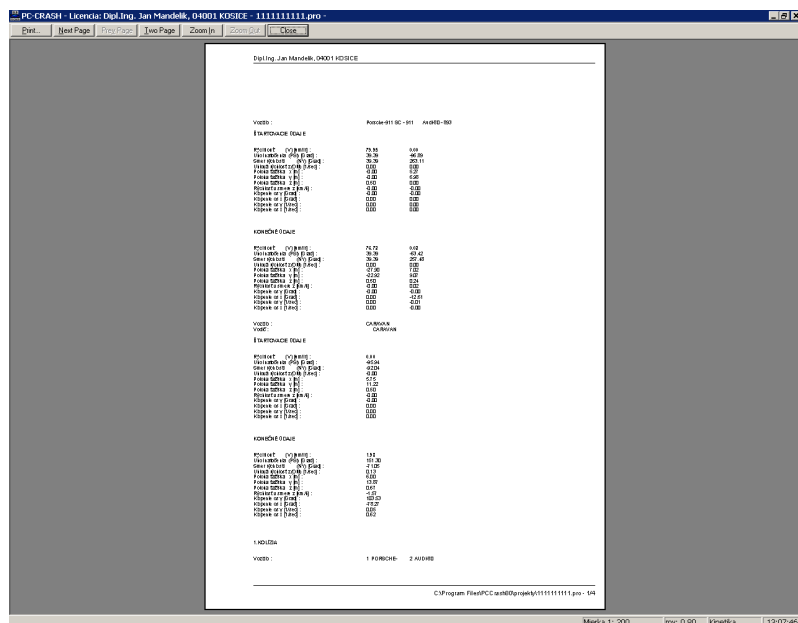
V okne hodnôt sa okrem toho zobrazuje aj počet znakov vrátane medzier.

Príklad:

Vyhotovte výtlak protokolu.


Použitie ukážky pred tlačou


V programe PC-CRASH je možné každý výtlak, predtým než sa pošle do tlačiarne, ešte raz skontrolovať. Na tento účel použite príkaz **<Dáta> <Ukážka pred tlačou...>** alebo napríklad v okne hodnôt **<Dáta> <Ukážka pred tlačou...>**.



Nato sa objaví okno, v ktorom je možné si výťahok prehliadnuť. Ak s výsledkom nie ste spokojní, môžete tlač zrušiť a vykonať požadované zmeny.

Uloženie/načítanie projektu

Je veľmi dôležité pravidelne ukladať aktuálny stav simulácie ako súbor projektu. Toto sa uskutočňuje prostredníctvom položky menu <Dáta> <Uložiť...> alebo <Uložiť ako...>. Po zadání názvu súboru a stlačení tlačidla **Uložiť** sa projekt uloží. Od tohto momentu sa názov projektu zobrazuje aj v titulnom riadku. Aktuálny stav výpočtov so všetkými výsledkami je potom možné kedykoľvek znovu vyvolať. Na uloženie môžete takisto kliknúť na symbol  "Uložiť projekt" na lište nástrojov. Tento symbol umožňuje takzvané rýchle uloženie. Ak stlačíte tento symbol a už predtým bol pre projekt zadáný nejaký názov, aktuálny stav projektu sa automaticky uloží pod aktuálnym názvom projektu. V prípade, že ešte nebol zadáný žiaden názov, otvorí sa okno, v ktorom je možné požadovaný názov zadať.

Takisto skôr uložené projekty je možné kedykoľvek znovu vyvolať pomocou tej istej položky menu. V lište menu máte na tento účel k dispozícii symbol  "Otvoriť projekt".

Dôležité:

Program PC-CRASH počas relácie automaticky ukladá všetky kroky do pracovného súboru. V prípade, že je pod položkou menu <Vol'by> <Nastavenia> "Ukladanie" aktivovaná voľba „Automatické ukladanie“, kopíruje sa tento súbor v pravidelných intervaloch do súboru projektu: RECOVER.PRO. V prípade, že dôjde k zrúteniu programu, automaticky sa pri najbližšom spustení programu otvorí okno, ktoré sa vás opýta, či sa má opäť načítať posledný projekt, alebo či sa začína nový projekt.


Stanovenie nového počiatočného bodu (posunutie bodu Štart)

Niekedy je vhodné simuláciu zopakovať z nanovo definovaného počiatočného bodu. Takto je možné napríklad úsek, ktorý sa pôvodne počítal cez spätnú simuláciu, znovu prepočítať cez doprednú simuláciu.

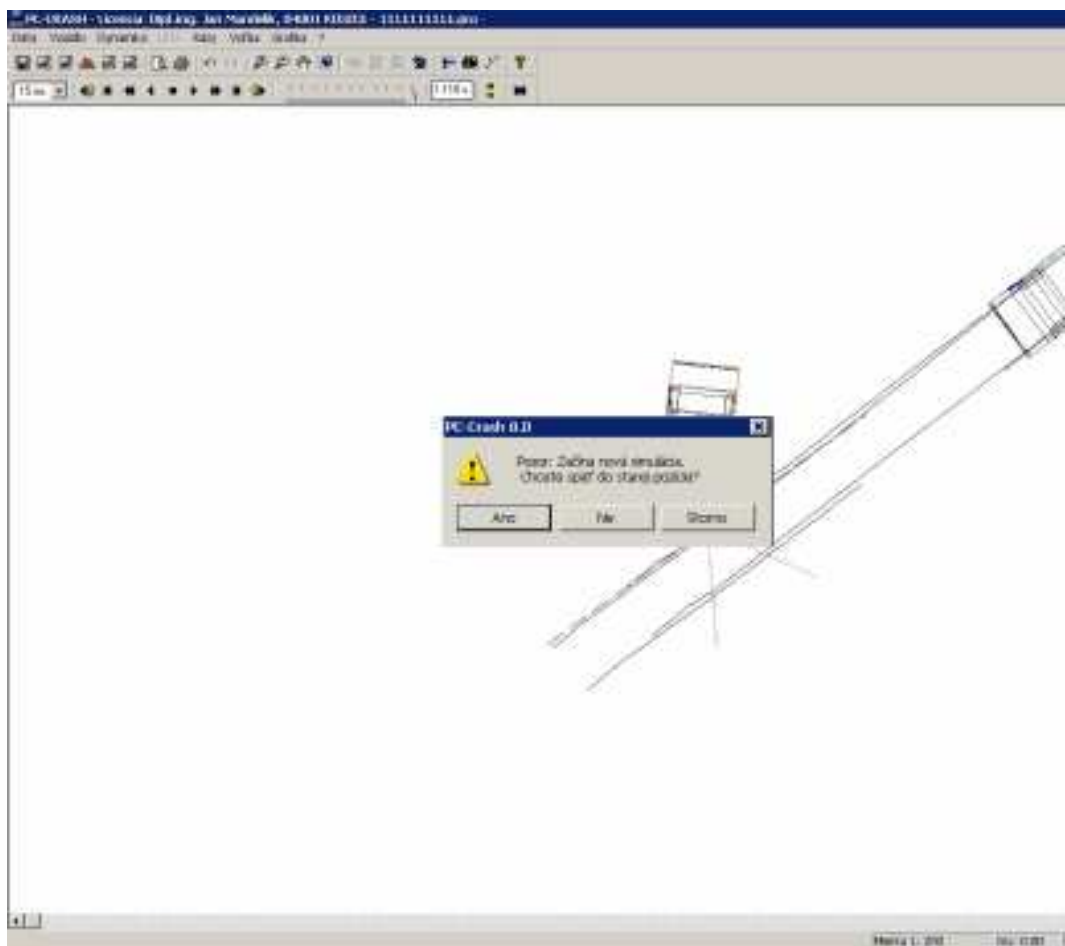
V takomto prípade sa musí teda jednak znovu definovať počiatočná poloha. Avšak takisto je potrebné modifikovať poradie sekvencií (predovšetkým polohu počiatočného bodu).

V predložennom príklade sa má počiatočná poloha Opla Kadett presunúť do reakčného bodu (doba reakcie 1 s.). Najprv je potrebné vozidlo presunúť do novej počiatočnej polohy. Je možné ho tam presunúť (napr. odťahovým autom), alebo, tak ako v predložennom príklade, ako východiskový bod pre dopredný výpočet sa použije poloha vypočítaná zo spätnej simulácie. Vozidlo sa v tomto prípade pomocou tlačidiel „Dopredná simulácia“ a „Spätná simulácia“ presunie do správnej polohy. V posudzovanom príklade po uskutočnenej spätnej simulácii už Opel Kadett stojí v

správnej novej počiatočnej polohy.

Teraz je potrebné túto polohu deklarovať ako novú počiatočnú polohu. Toto sa uskutoční stlačením tlačidla „**Definovať nový štartovací bod**“ . Prosím, dbajte na to, aby pred stlačením tohto tlačidla bolo aktivované iba vozidlo Opel Kadett, nakoľko v opačnom prípade by sa nový počiatočný bod definoval pre obe vozidlá.

Teraz sa objaví dotaz, či sa má vozidlo pred začiatkom novej simulácie presunúť do starej počiatočnej polohy. Na túto otázku, prosím, odpovedzte záporne. Týmto sa aktuálna poloha zadefinuje ako nová počiatočná poloha.



Ďalší krok predstavuje zmena poradia úsekov v okne sekvencie. Najprv toto okno otvorte (funkčný kláves F6). Teraz presuňte počiatočný bod Opla Kadett na 1. miesto.



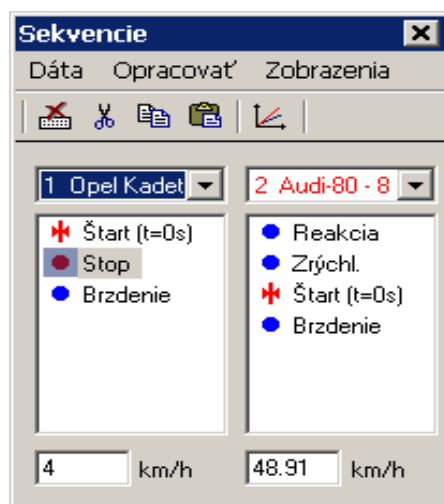
Teraz môžete simuláciu jazdy OPLA Kadett zopakovať z novej počiatočnej polohy.

Použitie bodov Stop

Body Stop ponúkajú možnosť prerušiť simuláciu na začiatku ľubovoľného úseku (napríklad na začiatku zatáčacieho manévru).

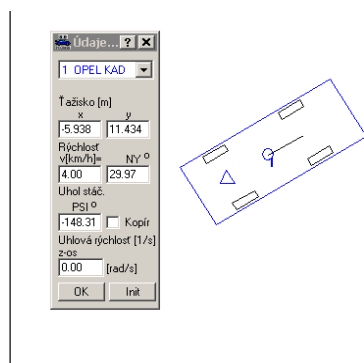
Vkladajú sa do postupnosti sekvencií (funkčný kláves **F6**).

Použite v okne sekvencií položku menu <Dáta> <Body> <Stop>, aby ste dostali nový bod Stop. Tento vložte do predtým definovanej postupnosti sekvencií. Simulácia sa pred začiatkom nasledujúceho úseku automaticky preruší a vozidlo sa deaktivuje. Pohyby ostatných vozidiel sa bodom Stop neovplyvnia. V pohybe zastaveného vozidla je možné pokračovať aj cez bod Stop opätovným aktivovaním vozidla v <okne DO> a stlačením tlačidla „Dopredná simulácia“, resp. „Spätná simulácia“. Bod Stop je účinný iba pri 1. výpočte. V prípade, že sa vozidlá pohybujú po už predtým vypočítanej trajektórii, bude bod Stop ignorovaný.



Reverzácia/cúvanie

Cúvanie vozidla je možné v programe PC-CRASH relatívne jednoducho nasimulovať. V okne <Dynamika> <Údaje polohy> (funkčný kláves **F7**) sa musí smer rýchlosti voči smeru vozidla otočiť o 180°. Okamžite je vidieť, že vektor rýchlosti potom smeruje k zadnej časti vozidla. Aby sa v tomto prípade zabránilo prekopírovaniu smeru rýchlosti podľa uhla natočenia, je možné prepínač <Kopírovať> v tomto okne vypnúť.

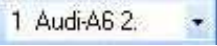



Sledovanie stôp


Kinematický a kinetický model programu PC-CRASH ponúka možnosť pohybovať vozidlami pozdĺž zadaných stôp. Definícia stôp sa tu realizuje prostredníctvom položiek menu <Dynamika> <Body definovať>.

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia lišta s nasledovnými prvkami:



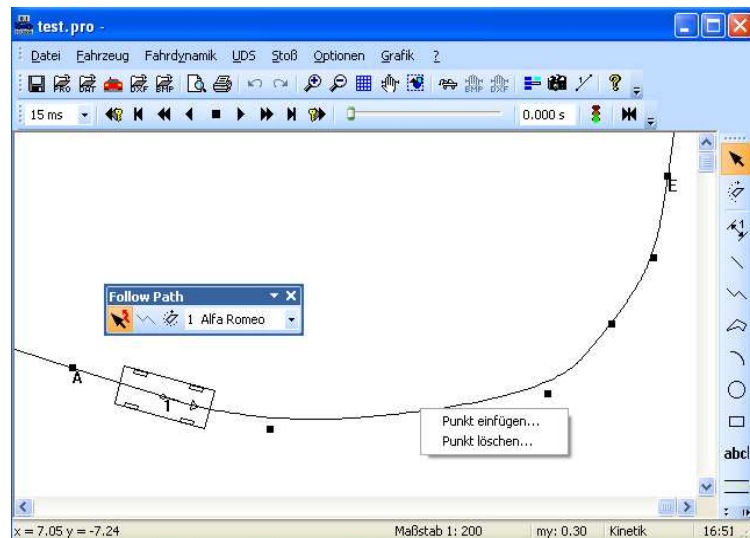
Najskôr musíte aktivovať vozidlo, ktorému priradí stopa . Ak nevyberiete nič, zostáva aktívne vždy 1. vozidlo. Stopy sa zobrazia farbou, ktorú ste pridelili pre dané vozidlo.

Kliknutím na symbol  je možné definovať novú stopu. Zadávanie bodov sa ukončí stlačením pravého tlačidla myši.

Pomocou symbolu  je možné túto stopu posúvať a meniť.

Ovládanie prebieha rovnako ako pri kreslení mnohoúhelníka pomocou kresliaceho programu.

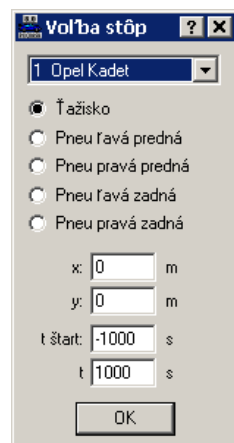
Najprv sa prostredníctvom tejto položky menu stanoví priebeh stopy.



Vložiť bod ...
Vymazať bod ...

Po kliknutí pravým tlačidlom myši na stopu môžete vložiť medzi vyznačené body ďalší bod, resp. môžete odstrániť bod zo stopy.

V poslednom kroku <Dynamika> <Zoradenie stôp...> je ešte možné rozhodnúť, ktorému bodu vozidla má byť táto stopa priradená.



Stanovenie priradenia stôp sa uskutočňuje vždy relatívne k ťažisku vozidla, buď je možné použiť vzhľadom k nemu preddefinované body, alebo je možné zodpovedajúci bod prostredníctvom súradníc x a y definovať relatívne voči ťažisku vozidla.

Teraz je možné spustiť pohyb vozidla rovnako ako pri ostatných simuláciách pomocou tlačidiel Vpred, resp. Späť. Overovanie toho, či je pohyb vozidla naozaj fyzikálne zmysluplný, sa uskutočňuje iba pri použití kinetického modelu.

Kinematický spätný výpočet pomocou analýzy stôp

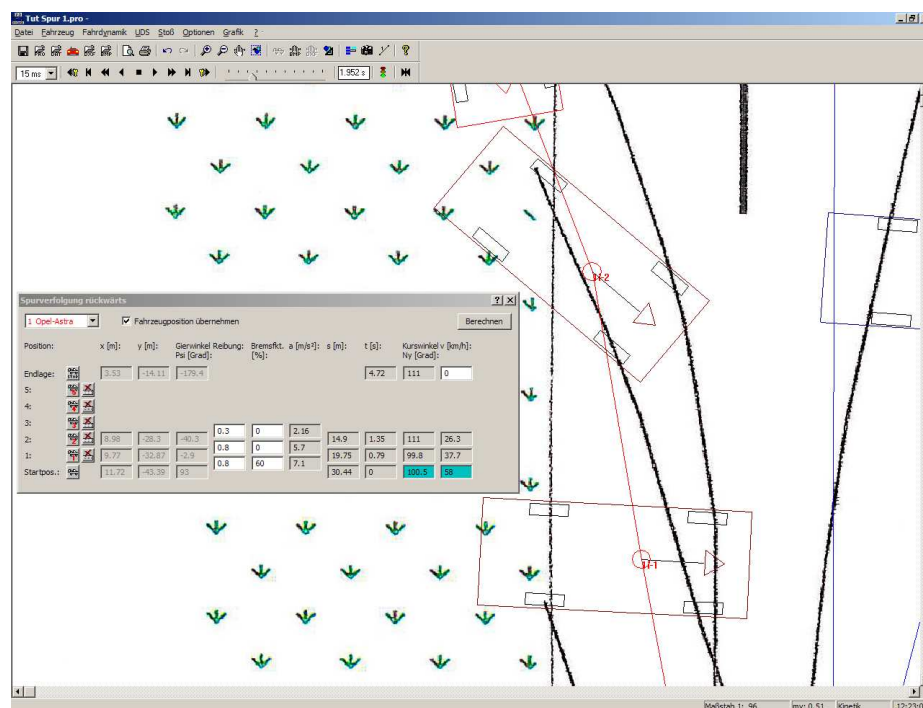
Relatívne jednoduchou možnosťou na určenie rýchlostí výjazdu zo zrážky je analýza stôp zanechaných na povrchu vozovky. Vďaka stopám zanechaným pneumatikami je pohyb vozidla známy, alebo sa aspoň často dá dobre zrekonštruovať. Ak je takisto známa poloha zrážky a koncová poloha, môže PC-Crash prostredníctvom kinematického spätného výpočtu zistiť rýchlosť výjazdu zo zrážky v okamihu zrážky.

Vozidlá sa pre výpočet najprv umiestnia na miesto zrážky. Pomocou príkazu <Dynamika> <Kinematické sledovanie stôp spätne ...> sa otvorí vstupná maska.

Pozícia:	x [m]:	y [m]:	Uhol stačania	Trenie:	Koef. Brzd. a [m/s²]:	s [m]:	t [s]:	Smerový uhol	v [km/h]:	
Konečná	3	14	-179				3.77	180	0	
5:										
4:										
3:										
2:										
1:	9	32	23	0.5	100	5.89	18.59	1.25	180	53.3
Štartovacia	-11.2	43	93	0.6	100	5.89	41.74	0	0.3	79.8

Najprv je potrebné stanoviť koncovú polohu, aby sa definovalo, kde sa vozidlo zastavilo. Pokiaľ došlo k následnej kolízii (napr. vozidlo bolo odvrhnuté do stromu), je možné, pokiaľ je známa, zadať nárazovú rýchlosť sekundárnej kolízie do vstupného poľa v koncovej polohe. Tým sa definuje, že koncová poloha nie je pokojovou polohou, čo sa vo výpočte zohľadní.

Okrem toho je možné pomocou tlačidiel odťahového auta zakresliť až päť medzipolôh. Medzipolohy je možné umiestniť do polôh známych vďaka zanechaným stopám. Voľba **Polohu vozidla prevziať** musí byť aktivovaná, aby sa prevzali zakreslené polohy.

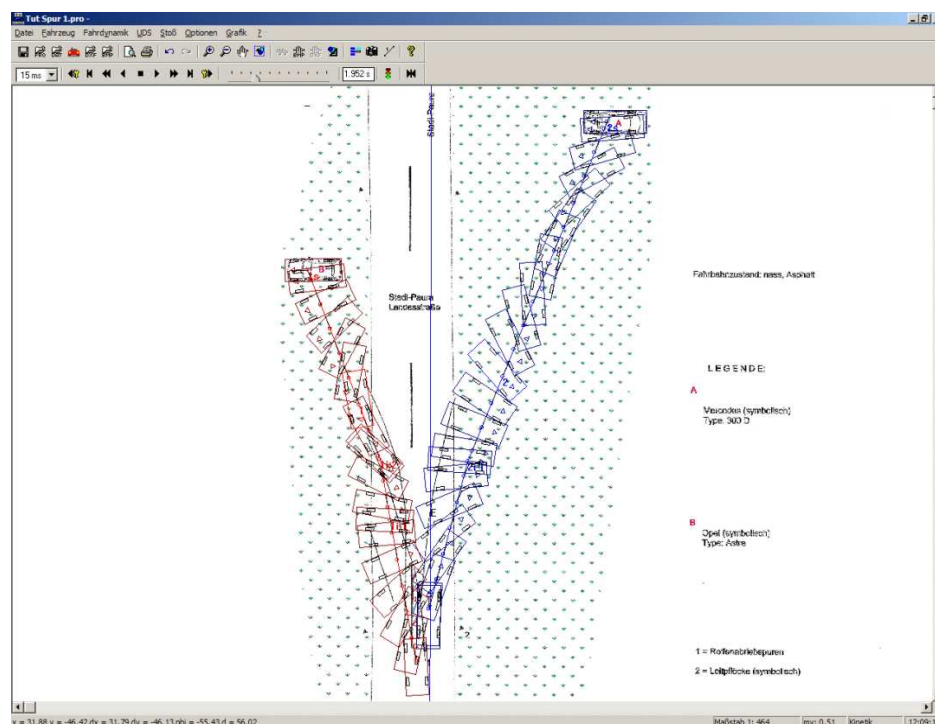


Navyše je možné pre každú čiastkovú dráhu medzi dvoma polohami zadať hodnotu trenia medzi pneumatikou a podkladom, ako aj brzdny faktor. Brzdny faktor sa prejavuje prirodzene len v smere odťahovania kolies. Inak sa na výpočet spomalenia použijú teoretické bočné vodiace sily pneumatík.

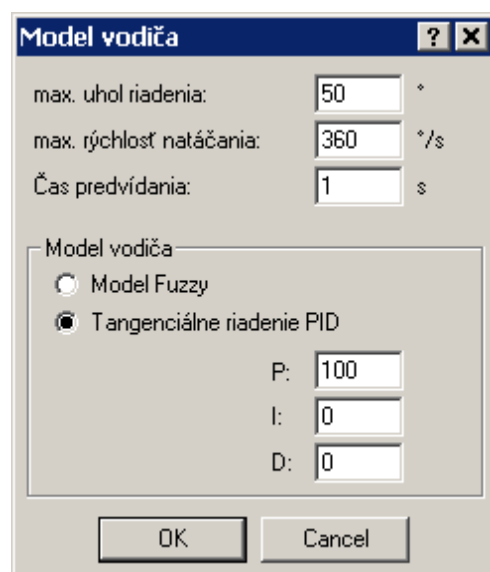
Vo výsledkových poliach je teraz možné odčítať rýchlosť, smer celkového pohybu, spomalenie, dráhu a čas medzi jednotlivými polohami.

Pomocou tlačidla **počítať** sa priebeh pohybov prevezme do programu PC-Crash. Pritom musíte mať bezpodmienečne na zreteli to, že sa pri vypočítaných výsledkoch jedná o kinematický

výpočet, ktorý nemusí zodpovedať fyzikálnym základom. Priebeh pohybov sa interpoluje tak, že vždy zodpovedajú zadaným vstupom. Výsledok by sa mal bezpodmienečne overiť kinetickou doprednou simuláciou.



Model vodiča



V tomto okne je možno vykonať rozličné nastavenia na sledovanie stôp.

max. uhol riadenia

Maximálny možný uhol vychýlenia kola v stupňoch.

max. rýchlosť natáčania

Maximálna rýchlosť pri riadení v stupňoch/sekundu.

Čas predvídania

Definuje vzdialenosť k najbližšiemu bodu na stope. Zadáva sa v sekundách, t.j. táto hodnota závisí na rýchlosti.

Modely vodiča

- PC-Crash podporuje dva **modely vodiča**:
- Fuzzy model
- PID-dotyčnicové riadenie (PID: Proporcionálne, Integrálne, Derivačné): Uhol riadenia sa určuje prostredníctvom PID-vzťahu, kde

$$X = \text{POŽADOVANÝ} - \text{SKUTOČNÝ}$$

$$\phi = P \cdot X + I \cdot \int X \cdot dt + D \cdot \frac{dX}{dt}$$

Plošné zadávanie trenia a sklonu


V programe PC-CRASH okrem možnosti zadávania trecích pomerov prostredníctvom sekvencií existuje aj možnosť tieto veličiny vyznačiť a zadať priamo v náčrtku. Zadávanie týchto plôch sa realizuje prostredníctvom položky menu **<Dynamika> <Polygón trenia definovať>**, resp. prostredníctvom lišty symbolov „Trenie“.




Zadávanie sklonov vozovky je od teraz možné už iba pomocou položky menu **<Dynamika> <Polygón sklonov definovať>**. Pri projektoch, ktoré boli počítané so staršími verziami PC-CRASH, budete pri ich načítaní upozornení na to, že tieto sekvencie už nie sú k dispozícii, a budú teda pri výpočte ignorované.

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia lišta s nasledovnými prvkami:



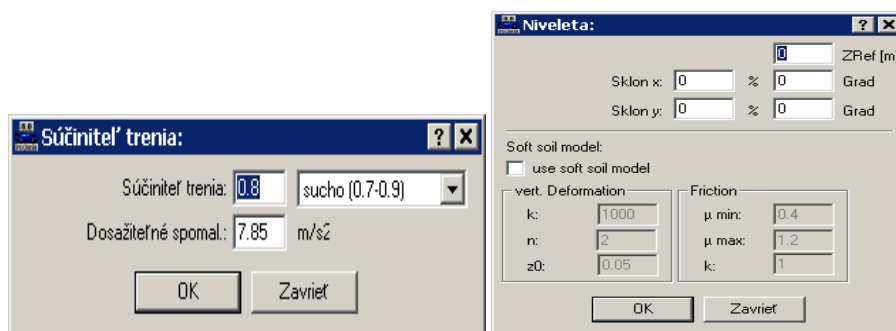
Po kliknutí na symbol  je možné definovať nový mnohouholník. Zadávanie bodov sa ukončí stlačením pravého tlačidla myši. Po ukončení zadávania bodov sa objaví okno, ktoré umožňuje zadať zodpovedajúce hodnoty.



Prostredníctvom symbolu  je možné tento mnohouholník presúvať a meniť.

Ovládanie je rovnaké ako pri kreslení mnohouholníka pomocou kresliaceho programu.


Upozornenie:

Táto položka menu je aktívna dovtedy, kým sa zase nevypne alebo kým sa neaktivuje iná položka menu, pri ktorej sa zadávanie uskutočňuje myšou.



V tomto okne je teraz možné pre túto plochu zadať platné hodnoty. Okná pre vstupy môžete kedykoľvek znovu zobrazit' aktivovaním polygónu tlačidlami  alebo  a následným dvojklikom do mnohouholníka.

Hodnota **Zref** [m] definuje výšku prvého bodu (označený červeným krúžkom) nad základnou rovinou.

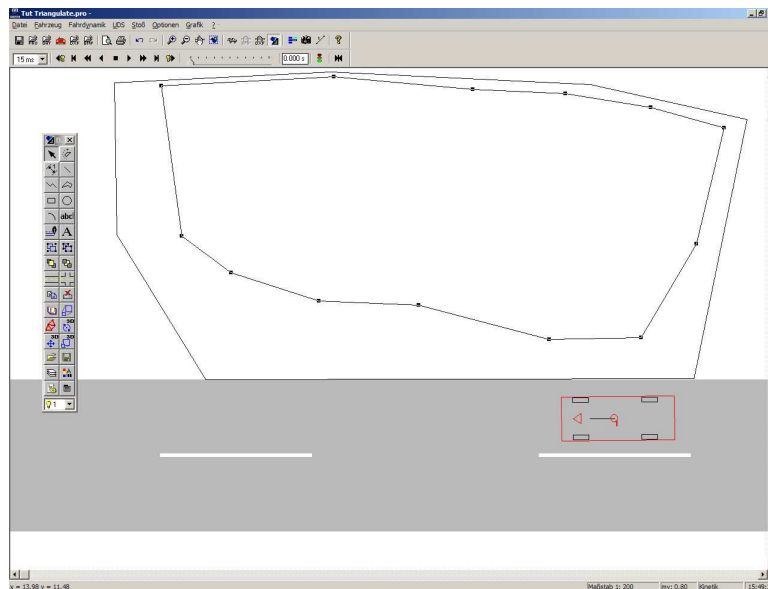
Ďalšia možnosť definovania sklonov spočíva v tlačidle  (Vytvorit' 3D cestný objekt...) v okne „3D cestný objekt“ (popis pozri položku menu – Polygón sklonov definovať)

Zadávanie týchto plôch sa realizuje prostredníctvom položky menu **Dynamika/Polygón sklonov definovať** a je vybudovaná ekvivalentne k polygónom trenia.

Pri projektoch, ktoré boli počítané so staršími verziami programu PC-CRASH, budete pri ich načítaní upozornení nato, že tieto sekvencie už nie sú k dispozícii a budú teda pri výpočte ignorované

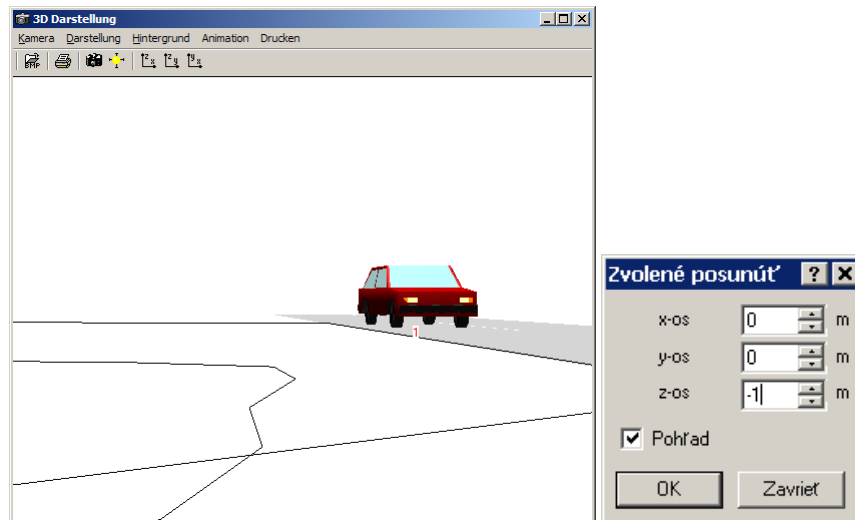
Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia nástrojová lišta s nasledovnými prvkami: od strany 176).

V prípade, že sú známe vrstevnice, je možné sklony vytvoriť aj pomocou kresliaceho programu (lišta ikon tohto programu) trianguláciou. Nato je potrebné najprv nakresliť jednotlivé vrstevnice ako mnohoúhelníky alebo lomené čiary. Vrstevnice je potom možné posunúť v osi z prispôbiť. Keď sa potom vrstevnice striangulujú, vznikne plocha pozostávajúca z viacerých mnohoúhelníkov, ktorú je možné použiť ako mnohoúhelník sklonu.

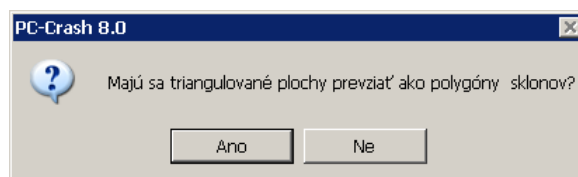


Príklad:

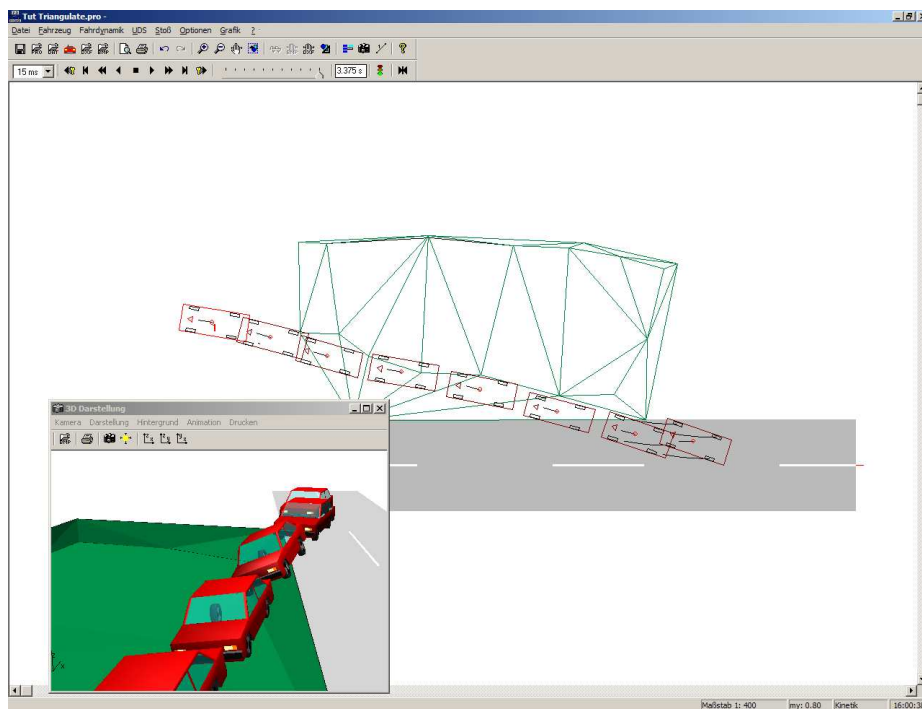
Nakreslite pomocou kresliaceho programu vrstevnice, ktoré popisujú svah. Vrstevnice sú mnohoúhelníky, ktoré sú umiestnené jeden v druhom. Vnútorňý mnohoúhelník má ležať vo výške jeden meter pod úrovňou vozovky. Preto presuňte vnútorňý mnohoúhelník o jeden meter nadol.



Označte obe vrstevnice a zvolte funkciu „Triangulovať“ z kresliaceho programu. Potom mnohoúhelník prevezmite ako mnohoúhelník sklonov.



Následne dostanete kompletnú cestnú priekopu, ktorá bola zadefinovaná pomocou vrstevníc.



Všeobecne:

V prípade, že sa prekrývajú viaceré mnohoúhelníky trenia, resp. sklonu, v oblasti prekrytia sa použijú zadané hodnoty toho mnohoúhelníka, ktorý bol zadaný ako prvý.


Pri použití mnohoúhelníkov trenia sa trenie počíta pre každé koleso zvlášť. Takto môže pre každé koleso platiť iný súčiniteľ trenia.

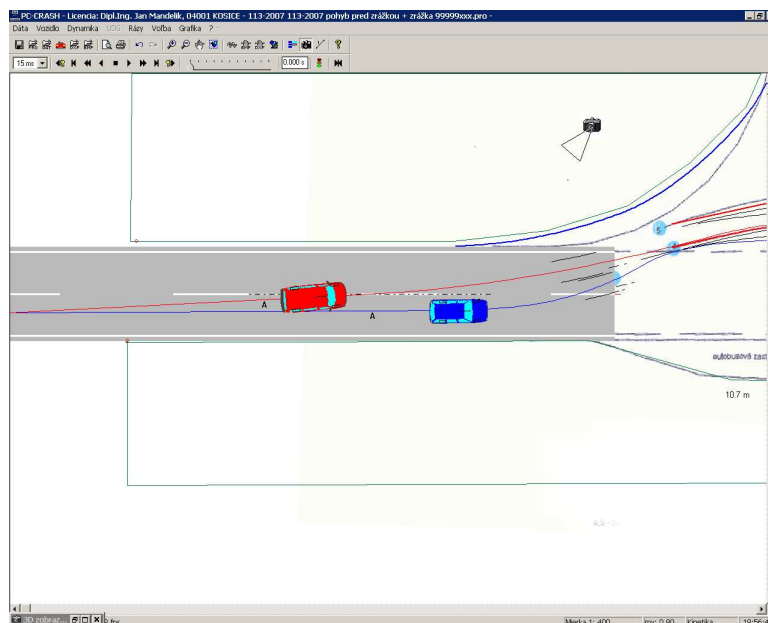
Takisto existuje možnosť mnohoúhelníky trenia kombinovať s konvenčnými sekvenciami. V takom prípade majú sekvencie vždy vyššiu prioritu ako mnohoúhelníky trenia. V prípade, že pre vozidlo bola zadaná sekvencia trenia, nezmenia sa pri prejazde mnohoúhelníkom trenia pre toto vozidlo súčinitele trenia. Sklony sa však v tomto prípade z mnohoúhelníka prevezmú.

Perspektívne zobrazenie

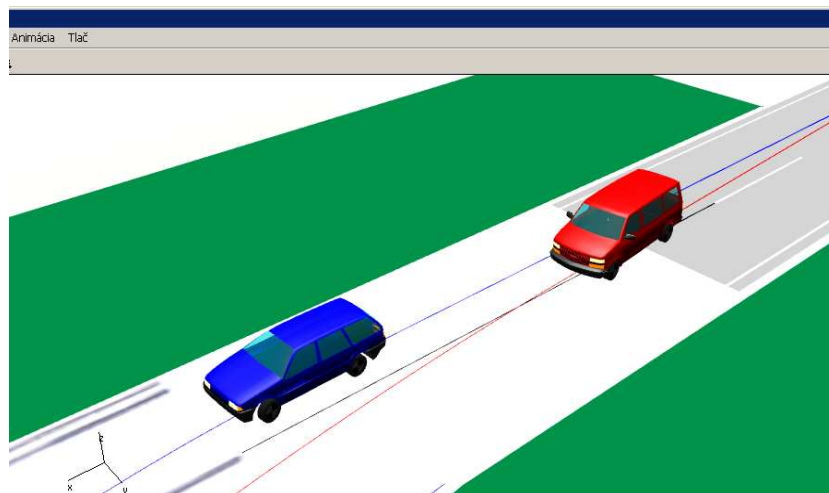
V programe PC-CRASH máte k dispozícii možnosť dopravnú situáciu zobrazit' perspektívne. Tento pohľad je možné použiť predovšetkým na zistenie viditeľností, ale aj na získanie priestorového dojmu situácie.


Prvý krok predstavuje stanovenie polohy kamery. Toto sa uskutočňuje aktivovaním položky

menu: <Voľba> <Kameru umiestniť> symbol nástroja  Teraz je možné kameru myšou posúvať a otáčať v obrazovej rovine. V prípade, že po aktivovaní tejto položky menu ešte nie je kamera na ploche obrazovky viditeľná, stačí jedno označenie ľubovoľného bodu kresliacej plochy a kamera sa presunie na toto miesto. Presunutie kamery dosiahnete kliknutím na symbol kamery ľavým tlačidlom myši a presunutím kamery so stlačeným ľavým tlačidlom myši. Takisto je možná zmena smeru pohľadu. Na tento účel kliknite do zorného kužľa kamery a otáčajte ho pri stlačení ľavom tlačidle myši.



Aktivovaním položky menu <Voľba> <3D nastavenie> sa otvorí ďalšie okno, do ktorého sa vykreslí trojrozmerné perspektívne zobrazenie. Otvorenie tohto okna je možné dosiahnuť aj dvojitým kliknutím na predtým umiestnenú kameru.




Prostredníctvom položky menu <Kamera> (symbol nástroja ) sa otvorí ďalšie okno, v ktorom je možné zmeniť smer pohľadu, výšku očí, ako aj ohniskovú vzdialenosť objektívu.

Nastavenia kamery je možné meniť aj dynamicky v 3D okne:

- Posúvanie kamery – pri stlačení ľavom tlačidle myši pohybujte kurzorom v 3D-okne.
- Rotácia kamery – držte stlačený kláves SHIFT a pri stlačení ľavom tlačidle myši pohybujte kurzorom v 3D-okne (v prípade, že sa vykonávajú väčšie rotácie, stanovte posunutím kamery novú polohu).
- Transfokácia – držte stlačený kláves CTRL a pri stlačení ľavom tlačidle myši pohybujte kurzorom v 3D-okne smerom nahor (priblíženie) alebo nadol.

Okrem toho je možné prostredníctvom položky menu <Tlač> (symbol nástroja ) vyhotoviť výtlačok perspektívneho zobrazenia.

Takisto je možné podloženie perspektívneho zobrazenia bitovou mapou (položka menu <Pozadie> <Bitmap otvor>, symbol nástroja )

Prostredníctvom položiek menu <Zobrazenie> je okrem toho možné meniť zobrazenie vozidiel.

Dostupné nástrojové symboly:

Pozíciu svetla nastaviť

Po aktivovaní tejto položky menu je možné zadať polohu zdroja svetla v karteziánskych súradniciach. Túto položku menu je možné zvoliť len vtedy, ak je aktivovaný prepínač <Tieňovať plochy>. Rovnaká funkcia ako <Zobrazenie> <Zdroj svetla>.

preddefinovaný pohľad - x-z rovina

Pohľad v smere osi y.

preddefinovaný pohľad - y-z rovina

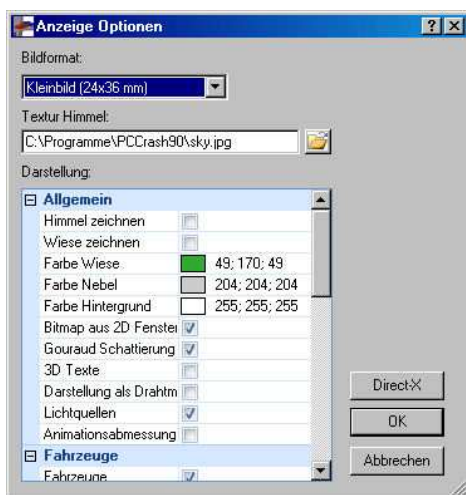
Pohľad v smere osi x.

preddefinovaný pohľad - x-y rovina pôdorys

Pohľad v smere osi z.

Možnosti zobrazenia

Knižnica „DirectX“ umožňuje podstatne zlepšiť kvalitu zobrazenia 3D pohľadov. Takto pri jej použití nedochádza k problémom týkajúcich sa viditeľností, resp. čiastočného prekrytia vozidiel. Takisto je jednoducho možné vozidlá lepšie tieňovať a zobrazenie sa takisto podstatne urýchli. Položka menu <Zobrazenie> <Nastavenia...> umožňuje okrem toho zapínať, resp. vypínať jednotlivé voľby.



Takto je možné zvoliť zobrazenie rozličných volieb zo zobrazeného zoznamu. Výber formátu je dôležitý len pre prekrytie vytvoreného videa s videofilmom alebo fotografiou.

V súčasnosti sú dostupné nasledujúce voľby. Kedykoľvek je možné ich zapnúť, resp. vypnúť. Výsledok výpočtu nimi nebude ovplyvnený.

Hmla	Prostredníctvom tejto voľby je možné simuláciu prekryť hmlou. Pritom je možné zadať Dohľad .
Kresliť oblohu	Vykreslí sa modrá obloha.
Kresliť líku	Vykreslí sa zelená líka.
Double Buffering	Každý obrázok sa najprv vykreslí na pozadí a až potom sa vymení za aktuálny obrázok (odporúčame používať iba na počítačoch so špeciálnou grafickou kartou).
Bitmap z 2D okna kresliť	Bitová mapa z 2D okna sa transformuje a vykreslí sa aj v perspektíve.
Tiene počítať	Vypočítajú sa tiene vozidiel.
Tieňovanie Gouraud	Veľmi homogénny výpočet povrchov vozidiel.
Detailné zobrazenie kolies	Kolesá sa opatria puklicami.
Široké stopy	Stopy sa nakreslia v šírke pneumatík.
3D Texty	3-rozmerné zobrazenie.
Zobrazenie bez plôch	Telesá sa zobrazia ako drôtený model.
Čísla vozidiel ukázať	Zobrazia sa čísla vozidiel priradené v programe PC-

	CRASH.
Vozidlá	Zobrazia sa vozidlá.
Zdroj svetla	Zdroje svetla sa zobrazia ako gule a symbolizujú polohu zdrojov svetla.

DirectX

Toto tlačidlo otvára okno „Select Direct3D® Device“. Podľa použitej grafickej karty je možné voliť rozličné módy, ktoré slúžia na zrýchlenie grafického zobrazenia.

HAL (Hardware Abstraction Layer): Renderovanie vykonáva grafický hardvér prostredníctvom 3D akcelerátora.

REF (Reference Rasterizer): Renderovanie vykonávajú softvérové algoritmy, čo je podstatne pomalšie, HAL ponúka však plnú podporu všetkých funkcií Direct3D. Tento mód však nepodporujú všetky grafické karty.

Takisto je možné meniť ďalšie nastavenia na konfiguráciu parametrov DirectX. Toto je však nutné len vtedy, ak 3D okno nefunguje správne. Podrobnejší popis parametrov nájdete v kapitole 3D nastavenie F9

Aktivovaním tejto položky menu sa otvorí ďalšie okno, ktoré obsahuje trojrozmerné perspektívne zobrazenie.

Otvorenie tohto okna je možné dosiahnuť aj dvojité kliknutím na predtým umiestnenú kameru.

V okne 3D je možné navigovať rôznymi klávesovými kombináciami, t.j. nie je potrebné nastavovať kameru cez položku menu.

Pri **stlačení ľavého tlačidla myši** pohybovanie **dol'ava**, resp. **doprava** pohybuje kamerou dol'ava, resp. doprava v rovine paralelnej k rovine obrazu.

Pri **stlačení ľavého tlačidla myši** pohybovanie **hore**, resp. **dole** pohybuje kamerou v pozitívnom, resp. negatívnom smere v rovine paralelnej k rovine obrazu.

Otáčaním kolieska na myši sa dá dosiahnuť zväčšenie, resp. zmenšenie zobrazenia.

Alternatívne: Pri **stlačení ľavého tlačidla myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou dohora posunie kamera dozadu (efekt Zoom-out). Pri **stlačení ľavého tlačidla myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou nadol posunie kamera dopredu (efekt Zoom-in).

Pri **stlačení ľavého tlačidla myši** a súčasnom stlačení **klávesy Shift** sa pri pohybe myšou dol'ava otočí kamera proti smeru hodinových ručičiek.

na strane 206.

Dôležité:

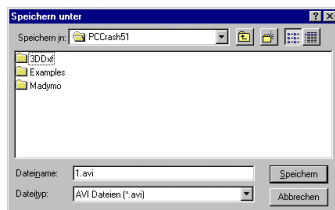
Je možné perspektívne zobrazovať aj naskenované bitové mapy (**Bitmap z 2D okna kresliť**).

Vytvorenie videoanimácie

Program PC-CRASH teraz ponúka aj možnosť automatického vytvárania videoanimácií. Pri týchto animáciách môže byť kamera postavená vo fixnej polohe, alebo sa môže pohybovať spolu s niektorým vozidlom. Takto je možné nehodu zobraziť z pohľadu svedka alebo z pohľadu pasažiera vozidla.

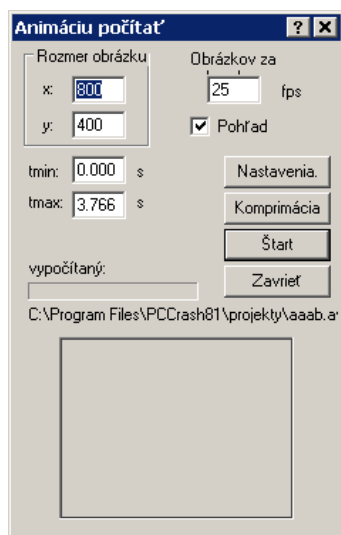
Postup:

Na vytvorenie animácie je najprv potrebné prostredníctvom položky menu **<Animácia>** **<Vypočítať>** zadať názov a adresár videosúboru.



Ako typ súboru vyberte buď formát „avi“ pre videoanimáciu alebo Image Sequence pre sekvencie jednotlivých obrázkov.

Po potvrdení pomocou „**Uložiť**“ sa objaví okno „**Animáciu počítať**“.

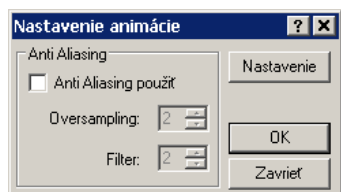


V tomto okne sa stanoví rozlíšenie videa.

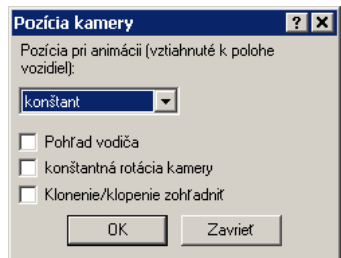
Ďalej sa stanoví frekvencia snímkov pre animáciu.

Zvolí sa časový interval pre animáciu a môžete sa rozhodnúť, či sa v okne zobrazí ukážka.

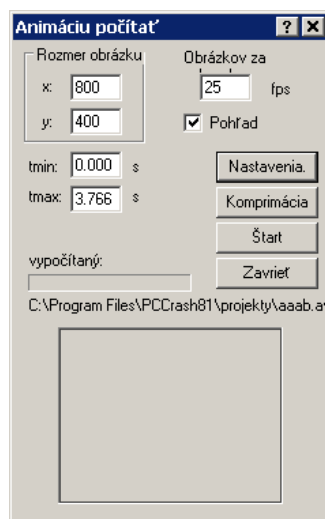
Pod položkou NASTAVENIA sa objaví okno „**Nastavenie animácie**“.



Pri použití ANTIALIASINGu sa hrany zobrazia jemnejšie, avšak je na to potrebné viac výpočtového času a pamäte. Aktivovaním **Použiť AntiAliasing** sa aktivujú polia **"Oversampling"** (zvyší sa rozlíšenie) a **"Filter"** (zväčší sa skúmaná plocha pixelov).

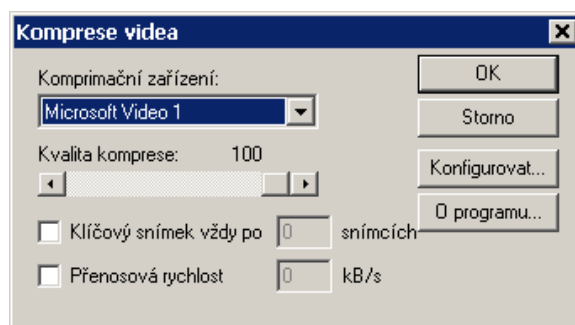


Ďalej existuje možnosť definovať v okne „**Nastavenia animácie**“ polohu kamery. Stlačením **Nastavenie...** sa aktivuje okno "**Pozícia kamery**" a môžete použiť buď konštantnú polohu kamery, ako je stanovená v okne „3D zobrazenie“, alebo sa môže kamera synchronne pohybovať relatívne voči niektorému vozidlu. Alebo môžete takisto zvoliť **Pohľad vodiča**.



Výpočet animácie sa po nastavení, resp. výbere všetkých vstupov v okne "**Animáciu počítať**" spustí stlačením tlačidla **ŠTART** a je ho možné aj počas priebehu výpočtu prerušiť tlačidlom **ZAVRIEŤ**. Po ukončení, resp. po prerušení výpočtu sa objaví "**Video Player**", pričom stlačením pravého tlačidla myši je možné uskutočniť ešte niektoré ďalšie nastavenia. "**Video Player**" je možné kedykoľvek otvoriť aj v okne "**3D zobrazenie**" pod položkou <Animácia> <Prehrať> a po zadaní požadovaného videosúboru.

Použitie videokompresie urýchli zobrazenie videa a znižuje potrebu miesta na pevnom disku. Kompresiou sa však môže o niečo znížiť kvalita videa.



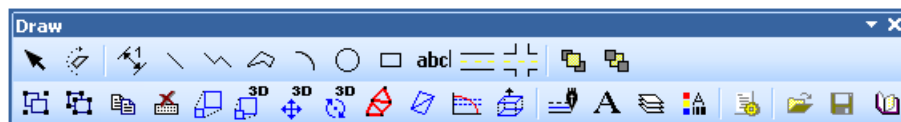
Pomocou tlačidla „Štart“ je možné spustiť záznam videoanimácie. Vytvorenie videoanimácie môže trvať aj niekoľko minút.

Alternatívne

Kreslenie a popisovanie s programom PC-CRASH

Program PC-CRASH ponúka aj možnosť kresliť v kresliacej ploche, túto popisovať, ale takisto aj dopĺňať, resp. meniť načítané obrázky DXF. Aby to bolo umožnené, aktivujte **lištu nástrojov kresliaceho programu „Draw“**.

Teraz sa objaví okno s nasledovnými možnosťami voľby:



Podrobný popis jednotlivých kresliacich funkcií nájdete v odseku **Lišta symbolov Draw** v kapitole „Kreslenie“ tejto dokumentácie.

Práca s knižnicou symbolov


Program PC-CRASH vám ponúka možnosť zhrnúť často používané symboly do knižnice symbolov. Tieto symboly je potom možné veľmi rýchlo vyvolať pomocou položky menu <Grafika> <DXF> <Knižnica symbolov>.

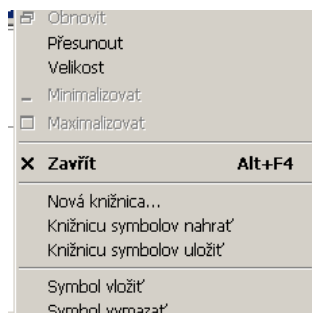
Knižnica symbolov je tvorená radom DXF-obrázkov. Ďalej sú popísané jednotlivé kroky potrebné na vytvorenie knižnice symbolov.

Vytvorenie nového symbolu:

Nový symbol môže byť nakreslený buď v programe PC-CRASH s pomocou zabudovaného kresliaceho programu, alebo môže byť vytvorený pomocou akéhokoľvek iného programu, ktorý vie ukladať do formátu DXF. V programe PC-CRASH najprv zvolíte položku menu <**Dáta**> <**Nový**>, aby ste vytvorili nový obrázok. Ďalej je možné pomocou zabudovaného kresliaceho programu vytvoriť v mierke požadovaný symbol. Keď je symbol hotový, musí sa pomocou položky menu <**Dáta**> <**Exportovať**> <**Dxf obrázok...**> uložiť. Vyššie popísaným postupom je možné vytvoriť ďalšie symboly.

Vloženie symbolu do knižnice symbolov:

Symbol sa vkladá do **Knižnice symbolov** pomocou položky systémového menu <**Symbol vložiť**>. Objaví sa kliknutím na . Pritom sa jednoducho zadá názov súboru zodpovedajúceho symbolu.



Je potrebné dbať na to, že následne je potrebné knižnicu symbolov uložiť, nakoľko v opačnom prípade sa zmeny až do ďalšieho spustenia PC-CRASH neukladajú. Stačí teda, keď sa knižnica symbolov uloží až potom, ako sa do nej boli pridané všetky požadované symboly. Ukladanie knižnice symbolov sa robí v systémovom menu knižnice symbolov <**Knižnicu symbolov uložiť...**>.

Vymazanie symbolu z knižnice:

Neželané symboly v knižnici sa najprv vyberú myšou a potom sa prostredníctvom systémového menu <**Symbol vymazať**> z knižnice odstraňujú. Aj teraz je potrebné knižnicu následne uložiť, aby sa zmeny uložili.


Použitie viacerých knižníc symbolov:

Existuje takisto možnosť pracovať s viacerými knižnicami symbolov. Výber knižnice symbolov, ktorá sa má použiť, sa realizuje cez položku systémového menu <**Knižnicu symbolov nahrát...**> v dialógu Symboly.

Použitie naskenovaných náčrtov/obrázkov

Program PC-CRASH ponúka aj možnosť podložiť simuláciu naskenovanými náčrtmi alebo obrázkami. Na tento účel naskenujte obrázok na doskovom skeneri a uložte ho ako bitovú mapu. Program PC-CRASH podporuje všetky bežné formáty bitových máp:

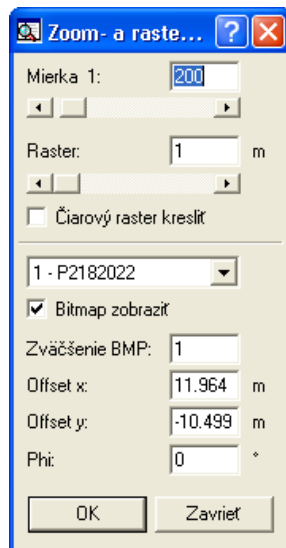
Načítajte tento obrázok do programu PC-CRASH pomocou položky menu <**Dáta**>


<**Importovať**> <**Bitmap...**> . Teraz sa na pozadí objaví obrázok. Aby ste obrázok správne naškálovali, postupujte nasledovne:

Otvorte položku menu <**Grafika**> <**Bitová mapa**> <**Bitmap nastaviť**>. Nadefinujte nejakú známu referenčnú dĺžku a v príslušnom okne, ktoré sa objaví automaticky po definovaní vzdialenosti myšou, zadajte dĺžku dráhy. Túto operáciu môžete opakovať ľubovoľne často. Po zatvorení tohto okna (OK) sa teraz bitová mapa objaví v správnej veľkosti.



Škálovací faktor môžete kedykoľvek odčítať a zmeniť v okne <Grafika> <Zoom-raster> vo vstupnom poli **Zväčšenie BMP**. Tam môžete takisto vypnúť zobrazovanie jednotlivých bitových máp.



Bitovú mapu môžete ešte takisto posunúť vzhľadom k simulácii <Grafika> <Bitmap> <Pan BMP>  alebo natočiť: <Grafika> <Bitmap> <Rotuj BMP>.

Rozhranie k programom na spracovanie textu

Komunikácia medzi programom PC-CRASH a niektorým z programov na spracovanie textu, ako napr. Winword, sa môže realizovať viacerými spôsobmi. Najjednoduchší a väčšinou aj najrýchlejší variant je pomocou schránky.

Export prostredníctvom schránky:

V tomto prípade stačí aktuálne okno iba skopírovať do schránky pomocou <Súbor> <Kopíruj obrázok> (🖨 F12). Následne je ho možné pomocou <Úpravy> <Vložiť>, resp. <Vložiť inak...> vložiť do existujúceho textového dokumentu a tam ďalej spracovávať. Takto je možné napríklad realizovať popisovanie diagramov.

Export so súborami DXF:

V programe PC-CRASH existuje možnosť výsledok simulácie (zobrazenie obrysov) uložiť do súboru DXF. Toto sa robí prostredníctvom položky menu <Dáta> <Exportovať> <Dxf obrázok> potom, čo bola vykonaná simulácia. Touto operáciou sa celý obsah Obnovenia s výnimkou bitovej mapy uloží do súboru DXF, ktorý je potom možné importovať do programu na spracovanie textov (Vložiť obrázok). Táto metóda má dve výhody. Po prvé, textový súbor sa príliš nezväčší, nakoľko sa nekladá bitová mapa ale len vektorový obrázok a po druhé, dá sa takto pri tlači textového dokumentu s grafikou dosiahnuť lepšia kvalita.

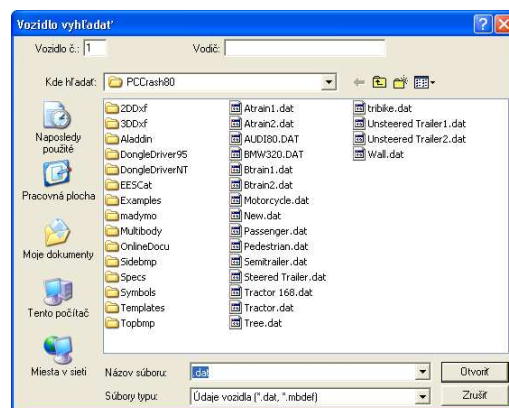
Príklad náklad

Pri rýchlosti 95 km/h (podľa listu z obhliadky) zbadá vodič nákladného vozidla radar a začne v tiahlej ľavotočivej zákrute brzdiť. Kvôli brzdeniu sa „zabezpečený“ náklad – 9 cievok drôtu v rade – sa zosunie dopredu a prerazí čelnú stenu, čím sa zase poškodia brzdomové hadice, takže sa zablokuje kolesá valníkového návesu. 2 z cievok sa uvoľnia a stratia. Nákladné vozidlo zostáva stáť na moste cez vodný tok za výjazdom.

Vozidlo 1	Ťahač s valníkovým návesom
Stav cesty	Tiahla ľavotočivá zákružta, asphalt, suchý (my 0.8)
Svetelné pomery	Denné svetlo
Náklad	9 cievok drôtu a 2 700 kg
Zabezpečenie nákladu	8 mm oceľové laná (Lashing Capacity* = 11 200 N);

Postup s programom PC-Crash

<Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> alebo  a <Otvoriť> New.dat



<Vozidlo> <Údaje vozidiel...> v okne „Údaje vozidla“ <Rozmery a hmotnosti>

Názov	truck	semi trailer
Vodič		
Počet náprav	2	3
Dĺžka	6 m	13 m
Šírka	2.5 m	2.5 m
Výška	1.1 m	1.2 m
Previs vpredú	1.2 m	8.5 m
Rozchod 1	1.9 m	2 m
Rozchod 2	1.9 m	2 m
Typ	Lkw	Sattelaufliieger
Pohotovostná hmotnosť	10800 kg	6000 kg
Vzdialenosť ťažiska od prednej nápravy	1.9 m	-1.35 m
Výška ťažiska	1.1 m	1.1 m
Momenty zotrvačnosti	autom. vypočítané	autom. vypočítané

* najvyššia prípustná sila $F_{\text{príp}}$ v priamom ťahu (európska norma: LC)

ABS		
Rázvor 1-2	3.8 m	1.3 m
Rázvor 2-3		1.3 m

Zadejte <Vozidlo> <Model pneumatík...> v okne „Model pneumatík“ <Všeobecné> pre **Truck** na prednej náprave priemer kola 1 000 mm a na zadnej náprave 1 000 mm a dvojmontáž so vzdialenosťou 300 mm. Pre **semi trailer** zadajte na všetkých nápravách priemer kola 1 000 mm. Obe vozidlá majú na všetkých nápravách šírku kola 295 mm.

<Vozidlá> <Údaje vozidiel...> v okne „Údaje vozidiel“ – <Napojenie prívesu>

Ťažné vozidlo	Truck
Príves	semi trailer
Typ prívesu	Náves
Dĺžka oja	7 m

Presah ťažného zariadenia	-2 m
Výška ťažného zariadenia	1.1 m
Tuhosť kĺbu os x	
Phi 0	0 °
Phi min	0 °
S	5000 Nm/°
S0	0 Nm
Tuhosť kĺbu os y	
Phi 0	0 °
Phi min	15 °
S	5000 Nm/°
S0	0 Nm
Tuhosť kĺbu os z	
Phi 0	0 °
Phi min	0 °
S	0 Nm/°
S0	0 Nm

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse
Federung
Beladung
Bremskraft Hinterachse
Anhängerkopplung
Karosserieform
Stoßparameter
Stabilitätskontrolle

Zugfahrzeug: 1. truck_6m_7
Anhängerkopplung: 2. SEMITRA
Anhängertyp:
☐ Ungelenkt
☐ Gelenkt
☒ Sattel
☐ Ladung

max. Anhängerkraft: 1e+30 N
Deichsellänge [m]: 6.000 m
Überstand Anhängerkupp. [m]: -1.520 m
Kupplungshöhe [m]: 1.220 m
y Offset Kupplungspunkt Zugfahrzeug: 0.000 m
y Offset Kupplungspunkt Anhänger: 0.000 m

Gelenkssteifigkeit
x-Achse
Phi 0: 0.00 °
Phi min: 0.00 °
S0: 0 Nm
S: 0 Nm/°

OK Abbrechen Übernehmen

Aktivujte <Vozidlo> <Údaje vozidiel...> v okne „Údaje vozidiel“ <Pruženie> pre „Truck“
Tvrde pruženie.

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse
Federung
Beladung
Bremskraft Hinterachse
Anhängerkopplung
Karosserieform
Stoßparameter
Stabilitätskontrolle

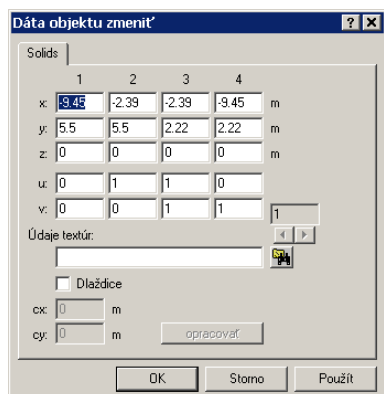
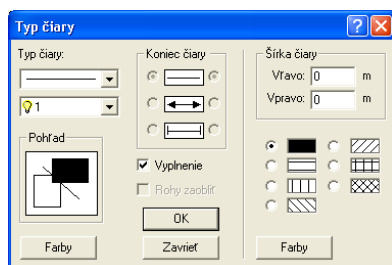
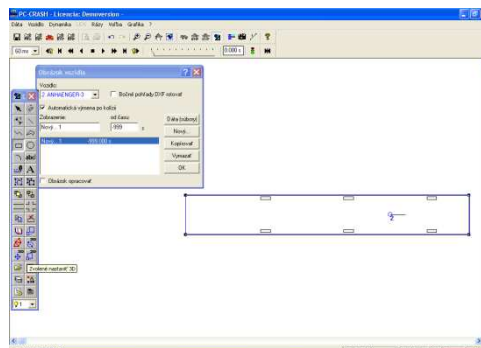
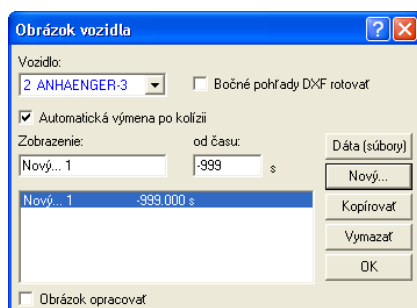
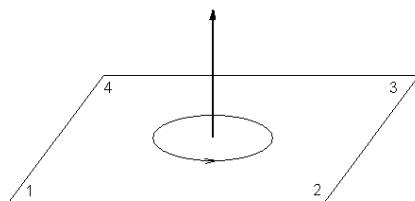
Zugfahrzeug: 1. truck_6m_7
E = Elastizität in N/m
D = Dämpfungskoeff. in Ns/m

Federung
☒ hart
☐ mittel
☐ weich

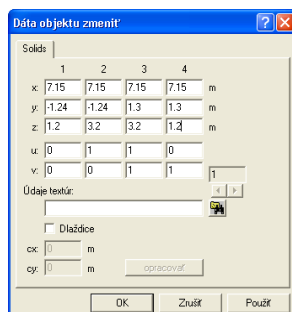
max. Federweg: 0.100 m

E	D	E	D
302812.5	30281.2	302812.5	30281.2
459476.2	45947.8	459476.2	45947.8

OK Abbrechen Übernehmen



Čelná stena pre Semi trailer sa opäť definuje prostredníctvom kresliaceho programu, napr. nakreslite ľubovoľný obdĺžnik a potom pomocou  (Change object) zadajte súradnice.



Postup zopakujte pre „Truck“ a pre Os z zadajte 1.0 m.

Dáta objektu zmeniť

Solids

	1	2	3	4	
x:	-2.9	3.1	3.1	-2.9	m
y:	-1.24	-1.24	1.3	1.3	m
z:	1	1	1	1	m
u:	0	1	1	0	
v:	0	0	1	1	

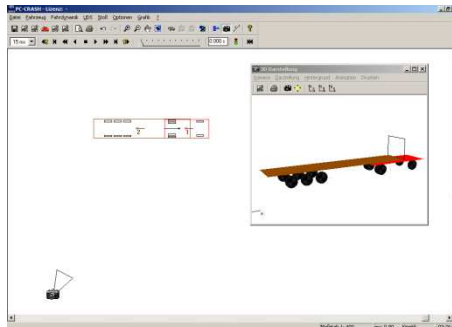
Údaje textúr:


☐ Dlaždice

cx: m

cyr: m

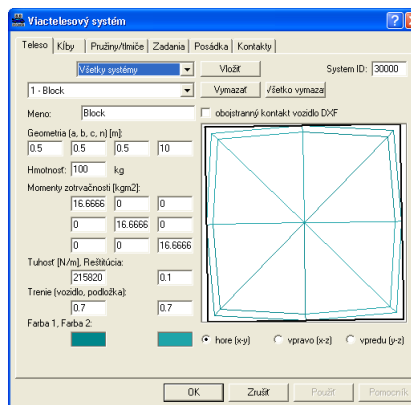
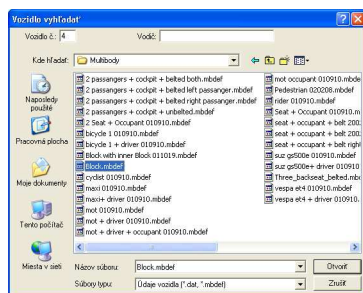
Aktuálny stav projektu si môžete prezrieť napríklad umiestnením kamery <Voľba> <Kameru umiestniť> a nasmerovaním kamery na vozidlo, potom si môžete prezrieť vozidlo pomocou <Voľba> <3D nastavenie> v okne „3D zobrazenie“.



Aby bolo možné pracovať s viactelesovým modelom musí sa najprv v prvom kroku načítať viactelesový systém. <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> alebo  a Typ súboru Viactelesový systém (*.mbdef) PCCrash70/Multibody/Block.mbdef.

Tento viactelesový systém je potom možné pod položkou <Vozidlo> <Viactelesový systém> v okne „Viactelesový systém“ ďalej editovať. V okne „Viactelesový systém“ <Teleso> je možné toto teleso zmeniť.

Názov	Block1
Systém ID	30000
Geometria	
a	0.65 m
b	0.65 m
c	0.56 m
n	4
Hmotnosť	2800 kg
Momenty zotrvačnosti	autom. vypočítané
Tuhosť	400000 N/m
Reštitúcia	0.1
Trenie vozidlo	0.4
Trenie podklad	0.5
Farba 1	128/128/128
Farba 2 (pri kontakte sčervenie)	192/192/192

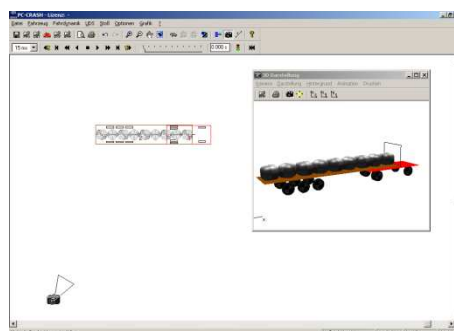
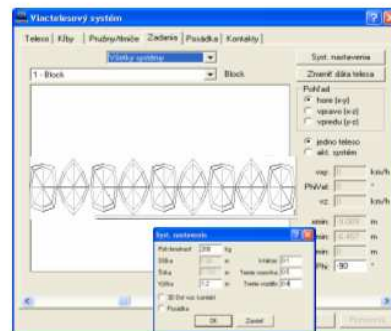
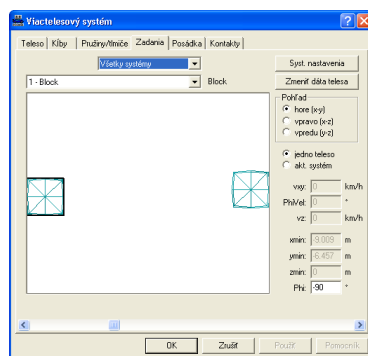


V okne „**Viacelesový systém**“ <Teleso> je možné pomocou <Vložiť> vložiť ďalšie telesá. Definícia prebieha opäť rovnako, ako je popísané vyššie. Tento postup je potrebné vykonať pre všetkých 9 telies. Pre každé teleso by sa malo stanoviť iné **System ID**, aby sa uľahčilo následné umiestnenie a pridanie kĺbov.

Dôležité: Po definovaní telies by sa malo okno „**Viacelesový systém**“ raz zatvoriť pomocou tlačidla <OK>, aby sa umožnila inicializácia údajov telies.

Jednotlivé telesá je možné umiestniť v okne „**Viacelesový systém**“ <Zadania>. V prvom kombinačnom poli sa volí, či sa vstupné údaje vzťahujú na jednotlivé **Teleso** alebo na **všetky systémy**. Pre jednotlivé telesá zadáme nasledovné vstupné hodnoty (voľba jednotlivého systému a **akt. systém**). Pre všetky systémy pod položkou <Syst. nastavenia> aktivujte **3D Dxf voz. kontakt**. Ak bolo pre všetky telesá pridelené **System ID 3xxxx**:

Systém	Chodec 1	Chodec 2	Chodec 3	Chodec 4	Chodec 5
vxy	95 km/h	95 km/h	95 km/h	95 km/h	95 km/h
PhiVel	0 °	0 °	0 °	0 °	0 °
vz	0 km/h	0 km/h	0 km/h	0 km/h	0 km/h
xmin	-12.3 m	-11.1 m	-9.35 m	-8.17 m	-6.45 m
ymin	-0.65 m	-0.919 m	-0.65 m	-0.919 m	-0.65 m
zmin	1.2 m	1.2 m	1.2 m	1.2 m	1.2 m
Phi	0 °	45 °	0 °	45 °	0 °
Systém	Chodec 6	Chodec 7	Chodec 8	Chodec 9	
vxy	95 km/h	95 km/h	95 km/h	95 km/h	
PhiVel	0 °	0 °	0 °	0 °	
vz	0 km/h	0 km/h	0 km/h	0 km/h	
xmin	-5.3 m	-3.61 m	-2.47 m	-0.75 m	
ymin	-0.919 m	-0.65 m	-0.919 m	-0.65 m	
zmin	1.2 m	1.2 m	1.2 m	1.2 m	
Phi	45 °	0 °	45 °	0 °	



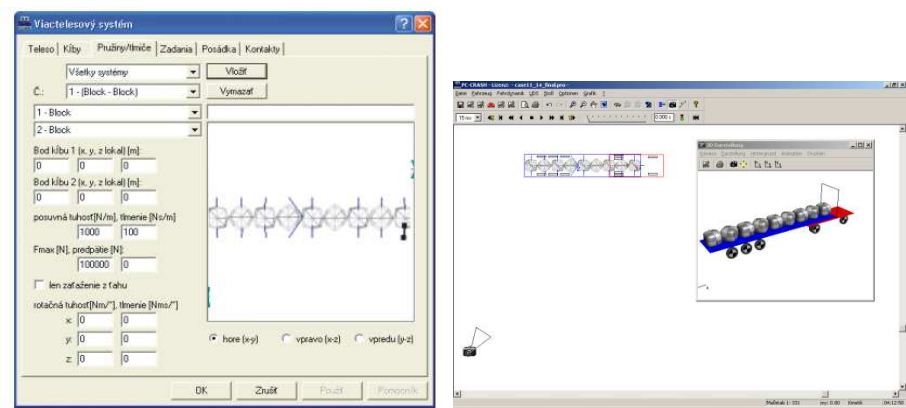
Jednotlivé telesá je možné v okne „Viactelesový systém“ <Pružiny/Tlmiče> spojiť s vozidlom. V prvom kombinačnom poli sa zvolí systém. Potom sa pomocou <Vložiť> Pružiny/Tlmiče vložia spoje. Spoje vždy vzťahujúte voči vozidlu 2.

Joint location 1	x	y	z	Joint location 2	x	y	z
Block 1	0	-0.65	0.5	Vehicle 2	-5.1	-1.2	0.2
Block 1	0	0.65	0.5	Vehicle 2	-5.1	1.2	0.2
Block 2	-0.45	-0.45	0.45	Vehicle 2	-3.62	-1.2	0.2
Block 2	-0.45	0.45	0.45	Vehicle 2	-3.62	1.2	0.2
Block 3	0	-0.5	0.5	Vehicle 2	-2.13	-1.2	0.2
Block 3	0	0.5	0.5	Vehicle 2	-2.13	1.2	0.2
Block 4	0.65	-0.65	0	Vehicle 2	-0.73	-1.2	0.2
Block 4	0.65	-0.65	0	Vehicle 2	-0.73	1.2	0.2
Block 5	0	0.5	0.5	Vehicle 2	0.74	1.2	0.2
Block 5	0	-0.5	0.5	Vehicle 2	0.74	-1.2	0.2
Block 7	0	0.5	0.5	Vehicle 2	3.62	1.2	0.2
Block 7	0	-0.5	0.5	Vehicle 2	3.62	-1.2	0.2
Block 8	-0.45	-0.45	0.45	Vehicle 2	5	-1.2	0.2
Block 8	0.45	0.45	0.45	Vehicle 2	5	1.2	0.2
Block 9	0	-0.5	0.5	Vehicle 2	6.42	-1.2	0.2
Block 9	0	0.5	0.5	Vehicle 2	6.42	1.2	0.2

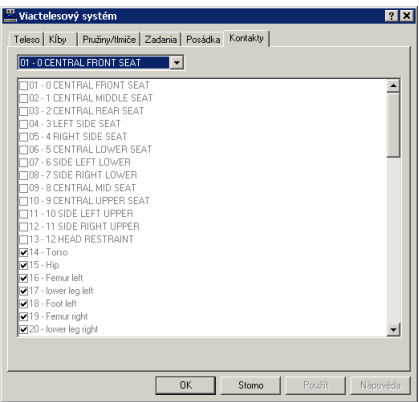
Pre všetky systémy pružiny/tlmiče platí:

transl. tuhosť	400000 N/m
Útlm	1000 Ns/m
Fmax	11500 N

Predpätie	6000 N
iba ťahové zaťaženie	x



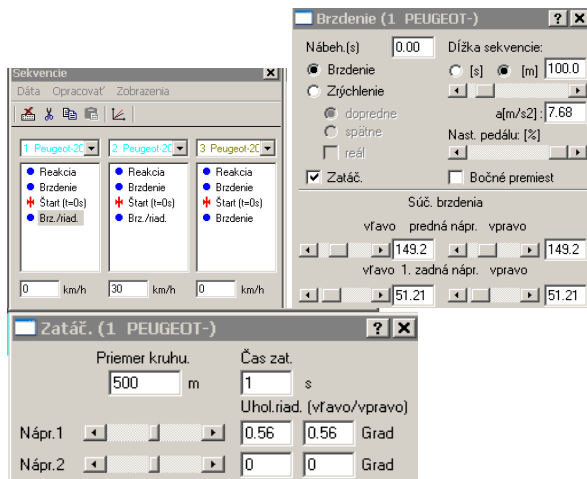
Kontakty jednotlivých systémov je možné aktivovať/deaktivovať v okne „Viacelesový systém“ <Kontakty>. Pre jednotlivé systémy je možné definovať kontakty.



Sekvencie pre vozidlá sa definujú pomocou <Dynamika> <Sekvencie>.

Truck		Semitrailer	
Sekvencia 1	Brzd./Riad.	Sekvencia 1	Brzd./Riad.
Brzdenie	x	Brzdenie	x
Doba	1.5 s	Doba	1.5 s
a	4.00 m/s ²	a	4.00 m/s ²
Riadenie	x		
Stopový priemer zatačania	500 m		
Doba nastavenia	0.5 s		
Sekvencia 2	Brzd./Riad.	Sekvencia 2	Brzd./Riad.
Brzdenie	x	Brzdenie	x
Doba	1.0 s	Doba	1.0 s
a	4.00 m/s ²	a	4.00 m/s ²
Riadenie	x		
Stopový priemer zatačania	0 m		
Doba nastavenia	0.5 s		

Sekvencia 3	Brzdenie	Sekvencia 3	Brzdenie
Brzdenie	x	Brzdenie	x
Doba	10 s	Doba	10 s
a	4.00 m/s ²	a	7.85 m/s ²
		Čiast.brzd.fak.	500



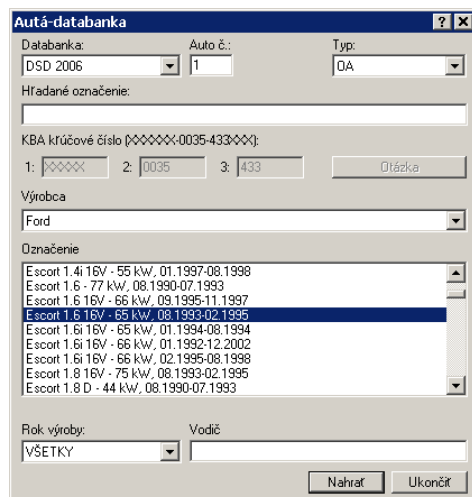
Modelovanie interiéru pre simulácie pasažierov

Väčšina 3D modelov vozidiel v programe PC-Crash nemajú integrovaný interiéru vozidla. Simulácie pasažierov s viactelesovým systémom teda nemôžu mať žiaden kontakt s prvkami interiéru, simulácie pohybov pasažierov majú teda výpovednú hodnotu len bezprostredne po náraze. Aby bolo možné dosiahnuť lepšie výroky o pohybe pasažierov, je nevyhnutné modelovanie interiéru vozidla. Iba vtedy má posudzovanie, napr. mechanizmov zranení spôsobených pohybmi pasažierov, zaťaženia pasažierov a priradenie zranení, nejaký zmysel.

V tomto príklade si ukážeme, ako je možné modelovať jednoduchý interiéru vozidla pre simuláciu pasažierov.

Príklad:

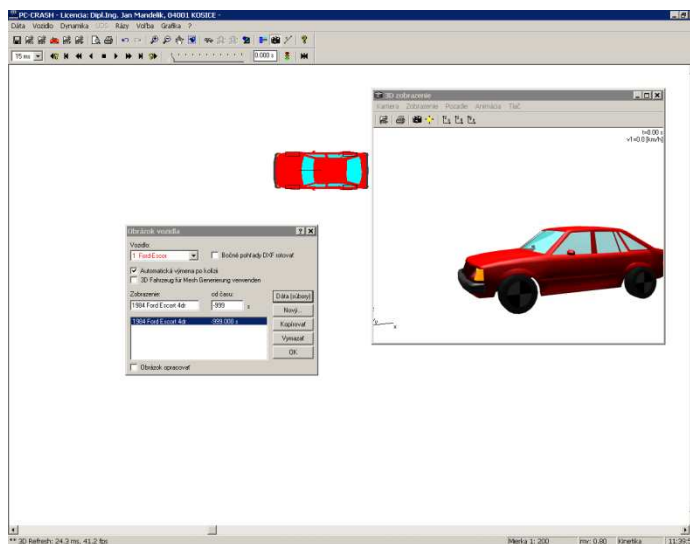
Vyberte z databázy DSD Ford Escort 1.6i – 65 KW s RV 1994 a vložte vozidlo do projektu.



Po načítaní vozidla z databázy sa najprv pomocou príkazu <Vozidlo> <Vozidlo DXF...> <Data (súbory)> <Pôdorys> <DXF nahrať...> zvolí zodpovedajúci 3D DXF ako obálka vozidla.

Príklad:

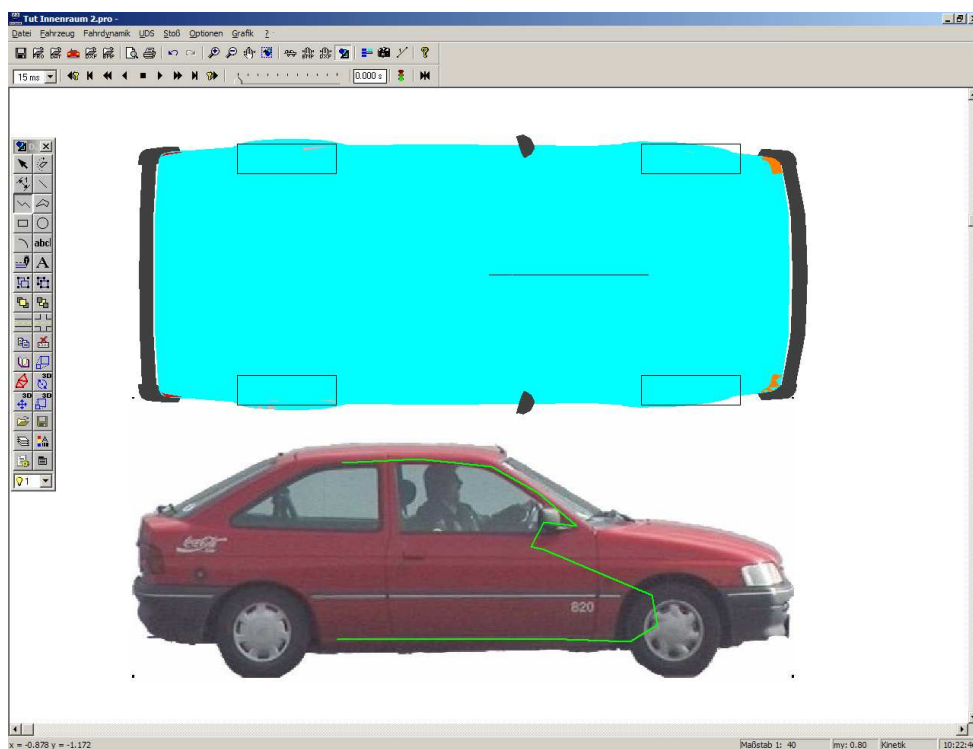
Zvoľte súbor 3DDxf\cars\1994 Ford Escort 4dr.idf z adresára PC-Crash.



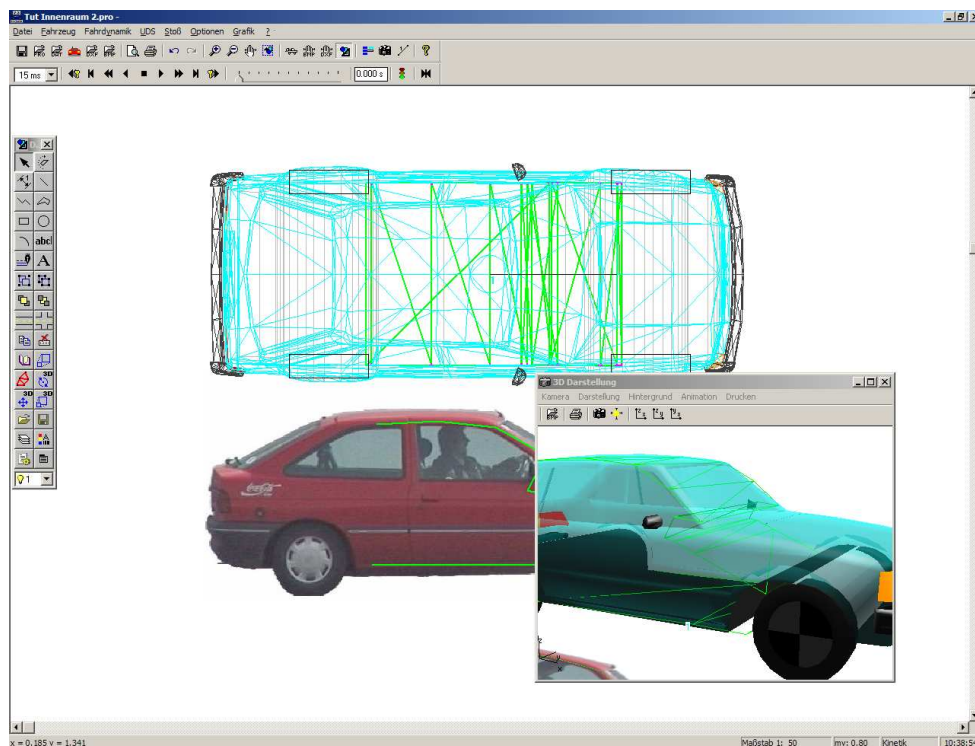
Interiér je možné namodelovať na základe obrázku alebo nákresu DXF bočného pohľadu a uložiť. Modelovanie prebieha kreslením a extrudovaním lomenej čiary pomocou integrovaného kresliaceho programu.

Príklad:

Otvorte pomocou <Dáta> <Importovať> <Bitmap> bočný pohľad na Ford Escort a naškáľujte bitovú mapu pomocou <Grafika> <Bitmap> <Bitmap nastaviť> na dĺžku 4,14 metrov uvedenú v údajoch vozidla. Potom nakreslite lomenú čiaru pozdĺž interiéru vozidla.



Teraz lomenú čiaru označte a použite príkaz **Zvolené extrahovať** z menu nástrojov kreslenia aby ste čiaru extrudovali v osi z o šírku interiéru činiacu cca. 1,43 metra. Dostanete extrudovanú kópiu lomenej čiary, ktorá predstavuje otočený interiér. Pootočte teraz túto extrúziu o 90° pozdĺž osi x a umiestnite objekt do vozidla. V okne 3D skontrolujte, či interiér korešponduje s interiérom vozidla. V prípade potreby posuňte novo vytvorený interiér pozdĺž osi z.

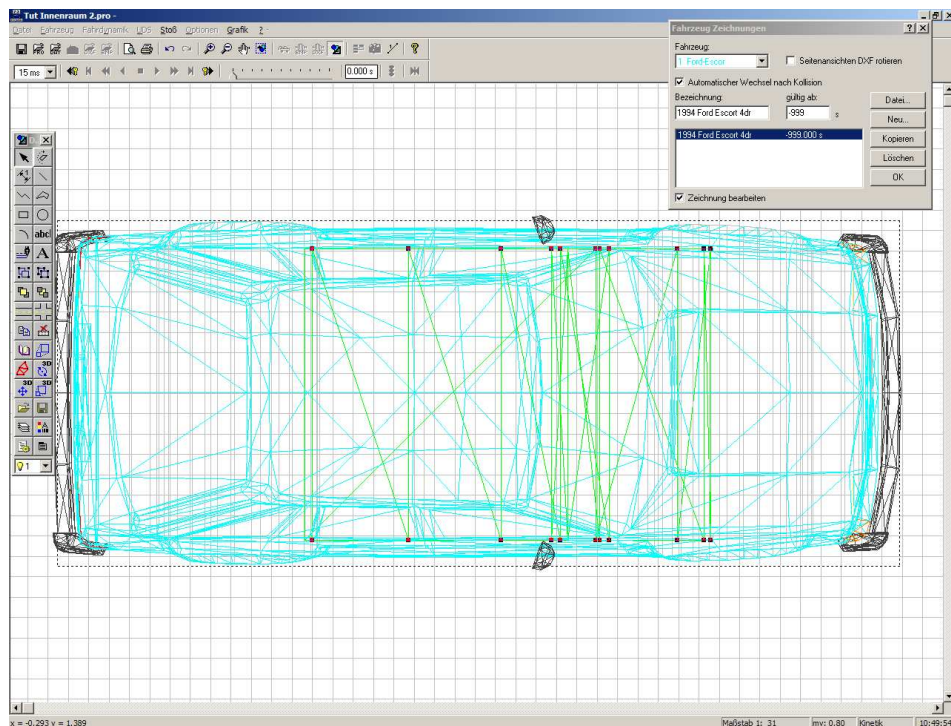


Keď je požadovaná poloha dosiahnutá, uložte interiér pomocou kresliaceho **Objekt uložiť** ako súbor IDF. Formát súborov IDF ukladá aj normálové vektory, ktoré budú neskôr potrebné na výpočet kontaktov.

Aby bol interiér priradený vozidlu, musí sa načítať ako súčasť vozidla DXF. Až potom sa bude interiér pohybovať spolu s vozidlom.

Príklad:

Zvoľte príkaz <Vozidlo> <Vozidlo DXF...> a potom voľbu **Upraviť obrázok**, aby ste zmenili DXF náčrt vozidla. Vložte teraz pomocou nástroja **Objekt vložiť** práve vytvorený interiér a umiestnite ho vo vozidle. Teraz patrí interiér k vozidlu. V 3D pohľade znovu skontrolujte, či je poloha interiéru správna.



Pre simuláciu pasažierov je najprv potrebné vypočítať zrážku. Keď je zrážka vypočítaná, je možné použiť viactelesový model pasažiera, ktorý je umiestnený v interiéri vozidla. Podrobnejší

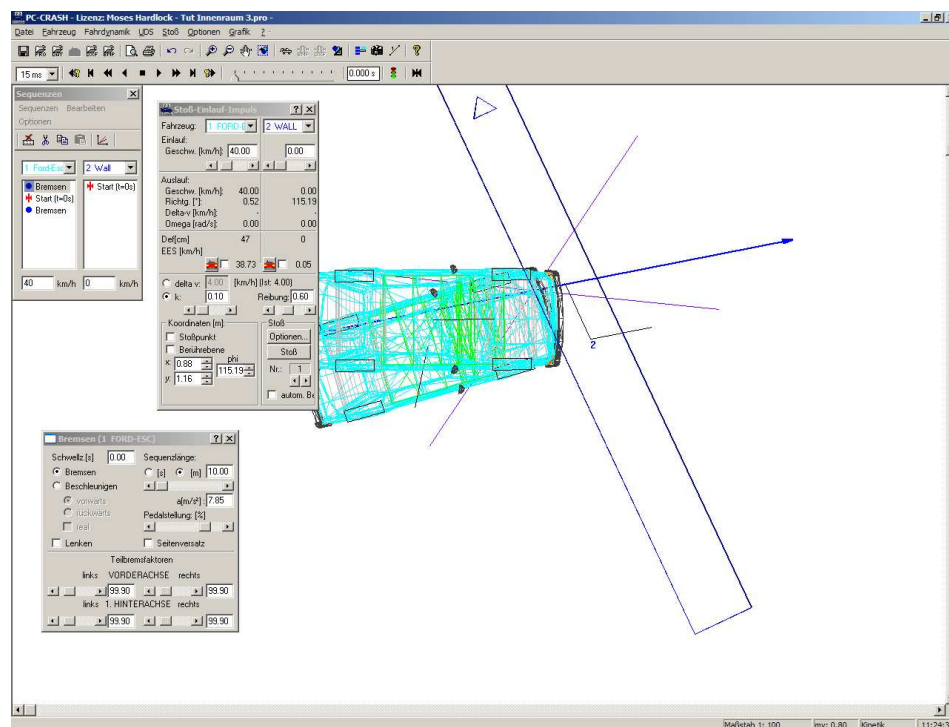
popis všetkých volieb viactelesového modelu nájdete v kapitole **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Príklad:

Ford má pri rýchlosti 40 km/h s plným brzdením šikmo naraziť do múru. Pri nájazde do zrážky mal Ford brzdnú dráhu 10 metrov. Pri výjazde zo zrážky boli takisto všetky kolesá brzdené.

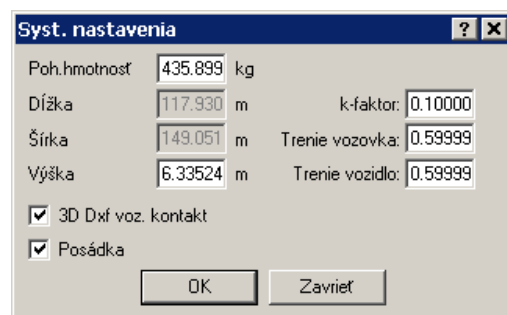
Najprv pomocou príkazu <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> načítajte múr WALL.DAT. Potom objekty umiestnite do polohy zrážky. Pre Ford Escort je ešte potrebné pomocou príkazu <Dynamika> <Sekvence...> zadať definovať sekvencie. Pred bodom Štart je potrebná brzdná sekvencia v dĺžke 10 metrov, za bodom Štart potrebujete takisto brzdnú sekvenciu neurčeného trvania. Ako počiatočnú rýchlosť zadajte hodnotu 40 km/h.

Príkazom <Zrážka> <Nájazdový impulz...> môžete vypočítať kolíziu. Vypočítajte nájazd do a výjazd z kolízie.

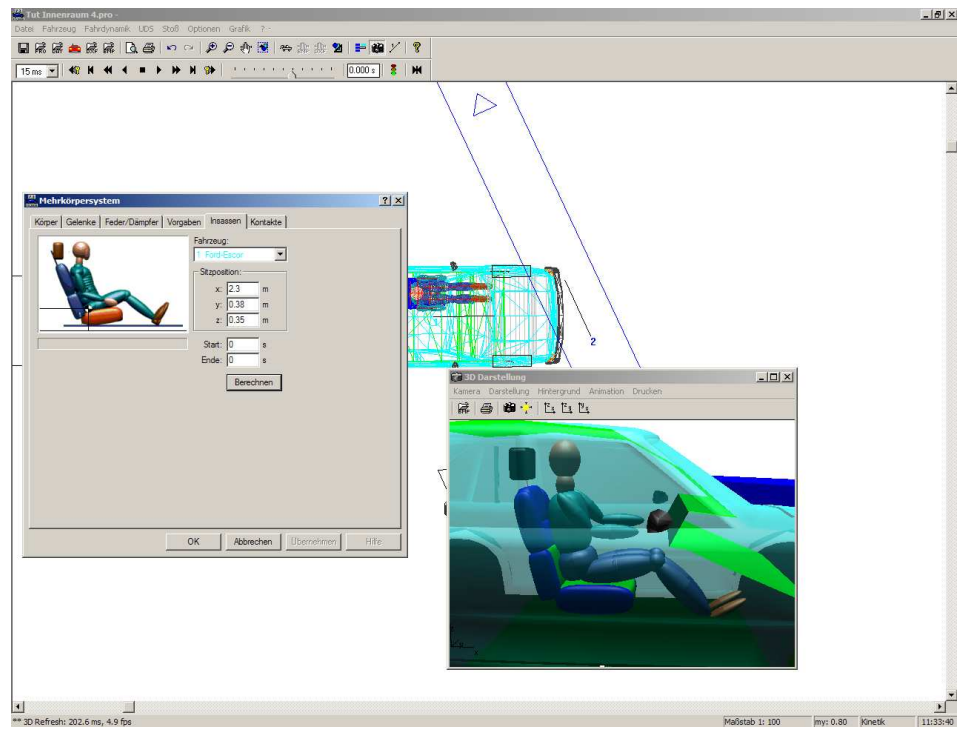


Teraz zvolte príkaz <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> a načítajte súbor Seat + Occupant 010910.mbd ef. Tento viactelesový systém je pasažier so sedadlom, avšak bez bezpečnostného pásu.

*Potom pomocou príkazu <Vozidlo> <Viactelesový systém...> otvorte dialógové okno viactelesového systému. Na záložke **Zadania** stlačte tlačidlo **Syst. nastavenia** a aktivujte voľbu **3D Dxf voz. kontakt**. Týmto zadáte, aby sa váš nakreslený interiér použil.*



*Na záložke **Posádka** musíte zadať polohu sedadla. Ak pre počiatočný a konečný čas predbežne zadáte hodnotu 0 a stlačíte tlačidlo **Počítať**, môžete skontrolovať, či bol viactelesový systém vo vozidle správne umiestnený. Presvedčte sa, že žiadna časť žiadneho z telies viactelesového systému nepreniká cez nejakú časť vozidla.*

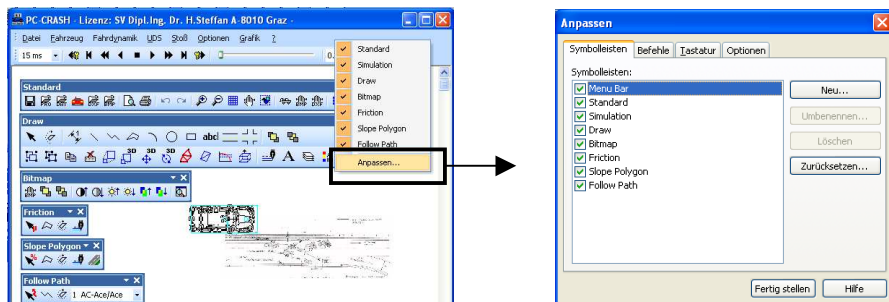


*Potom zadajte počiatočný a konečný čas požadovaný pre simuláciu pasažierov a stlačte tlačidlo **Počítať**. V 3D okne teraz môžete sledovať, ako pasažier narazí do interiéru vozidla.*



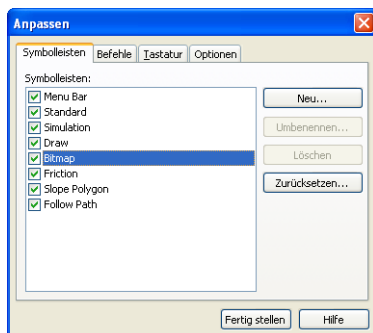
Popis menu

Štruktúru menu si môžete upraviť individuálne podľa vlastných potrieb. Položkou **Upraviť ...** (aktivovanie pravým tlačidlom myši v oblasti menu) otvorte okno „**Úpravy**“. Následne môžete generovať používateľom definované lišty symbolov, resp. môžete upravovať a meniť existujúce lišty symbolov.



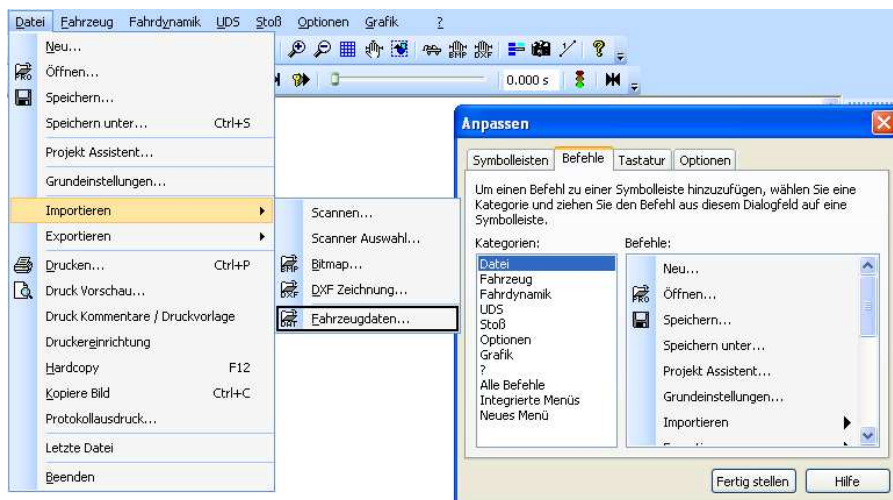
Lišty symbolov

Jednotlivé lišty symbolov môžete aktivovať a deaktivovať. Príkazom **Nová ...** vytvoríte novú lištu, ktorej štruktúru si určíte podľa vlastných potrieb.

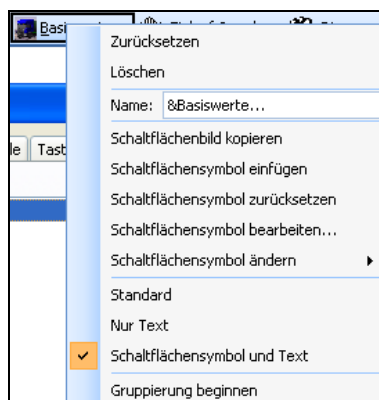


Príkazy

Položkou „Príkazy“ môžete presúvať príkazy do jednotlivých lišt nástrojov alebo menu. Príkazy môžete presúvať aj z menu do jednotlivých lišt s nástrojmi. Príkaz nakopírujete pri stlačení klávese Ctrl, inak príkaz len presuňte myšou. Takto presunutý príkaz sa odstráni z menu. Táto možnosť funguje aj opačne, t. z. príkazy môžete priradiť položkám v menu.

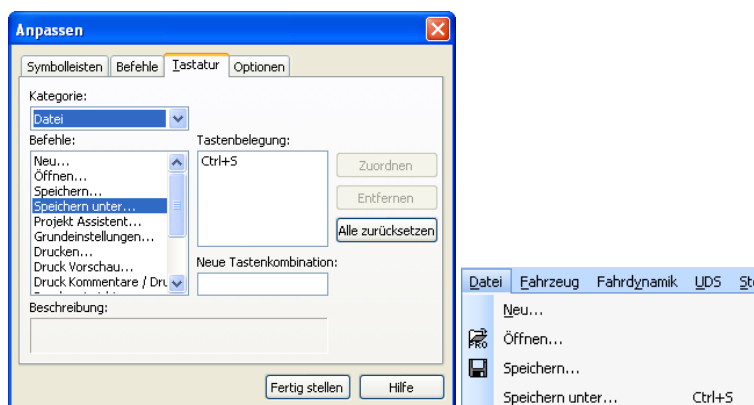


Môžete vytvoriť **Nové menu** a priradiť mu rôzne položky menu (presunutím z iných položiek menu alebo pomocou okna „Príkazy“). Po kliknutí pravým tlačidlom myši na položku menu alebo na príkazy ich môžete spracovať alebo formátovať.



Klávesnica

Ku klávesom môžete priradiť jednotlivé príkazy (napr. uložiť kombináciou klávesov Ctrl + S). Obsadenie klávesov príkazmi môžete potom zobrazit' pomocou príslušnej položky menu.



Možnosti

Rôzne nastavenia pre vzhľad menu.

Súbor

Tu sa vykonávajú všetky operácie pre načítavanie a ukladanie.

Program PC-CRASH dokáže vytvárať, ako aj interpretovať nasledovné typy súborov:

Načítané môžu byť parametre vozidla, projekty, ako aj dáta zo súboru DXF, alebo môžu byť tieto uložené na neskoršie použitie.

Súbor projektu (*.PRO) slúži na uloženie práve spracovávanej nehody.

Súbor automobilu (*.DAT) umožňuje uložiť rozličné parametre vozidla.

Alternatívne sa môžu údaje vozidla prevziať aj priamo z rozličných databáz.

V súčasnosti môže program PC-CRASH čítať nasledovné databázy:

- DSD (dodáva sa spolu s programom),
- DSD Japan (dodáva sa spolu s programom),
- Vyskocil (dodáva sa spolu s programom),
- Burg,
- Strouhal,
- ADAC (dodáva sa spolu s programom),
- Canadian (S-data),
- KBA (dodáva sa spolu s programom).

Súbor DXF (*.DXF) slúži na komunikáciu programu PC-CRASH s inými programami a na preberanie a odovzdávanie údajov geometrie.

Súbor bitovej mapy slúži na komunikáciu programu PC-CRASH s inými programami a na preberanie údajov geometrie vo forme bitových máp. Takto je možné napríklad z iných programov prevziať naskenované náčrtky alebo fotografie.

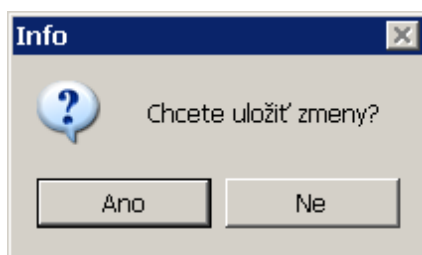
PC-CRASH môže preberať nasledovné obrazové formáty:

- Bitová mapa (*.BMP),
- Encapsulated Postscript (*.EPS) - (nie všetky verzie),
- Graphic Interchange Format (*.GIF),
- JPEG (*.JPG),
- PCX (*.PCX),
- TIFF (*.TIF),
- PCD (*.PCD).

Nový ...


Pri aktivovaní tejto položky menu sa vymažú všetky dáta. Program Vám takto ponúka rovnakú konfiguráciu ako bezprostredne po spustení programu.

V prípade, že aktuálny projekt ešte nebol uložený, objaví sa dotaz „*Chcete uložiť zmeny?*“.



Pritom potvrdenie s **Nie** znamená, že všetky aktuálne hodnoty budú odmietnuté. Pri **Áno** sa otvorí okno „Vyberte názov súboru projektu“ (pozri aj <Súbor> <Uložiť ako...> a týmto vám ostáva možnosť uložiť aktuálne hodnoty.

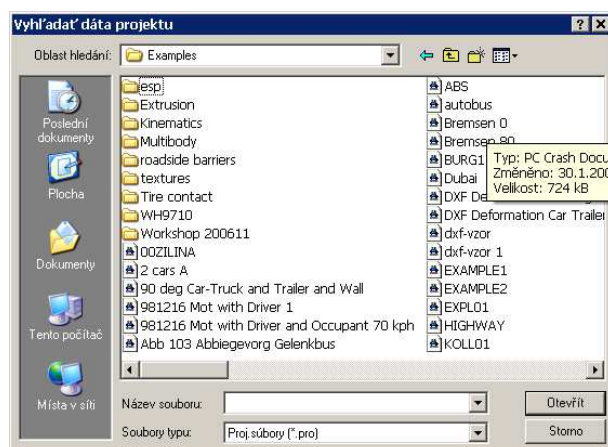
Nahrať ...

Symbol nástroja:  (Otvoriť projekt)

Pomocou tohto okna je možné vybrať názov súboru projektu.

Po otvorení nejakého projektu sa názov súboru projektu zobrazí ako predvolené.

Okno: "Vyhľadať dáta projektu".



Oblasť hľadania: (Look in)

Zobrazí zoznam dostupných pevných diskov v systéme, resp. v sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť. Zobrazuje sa miesto uloženia aktuálne vybraného adresára alebo aktuálneho súboru.

Aby ste sa premiestnili do iného adresára alebo na iný zdroj dát, buď kliknite na šípku a v roletovom menu nastavte zodpovedajúcu cestu, alebo prejdite do „nadradeného adresára“ kliknutím na zodpovedajúce tlačidlo.

Adresáre

Zobrazuje zoznam podadresárov a súborov, ktoré sa nachádzajú v aktuálnom adresári.

Názov súboru (File name)

Názov súboru projektu, ktorý sa má otvoriť.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušný názov súboru sa tento vyberie.

Súbory typu (Files of type)

Umožňuje zadať, ktoré súbory sa zobrazia v okne Názov súboru.

Preddefinované: *.pro

Otvoriť (Open)

Pri stlačení tohto tlačidla sa načítajú všetky dáta uložené v súbore pod zadaným menom a sú vám k dispozícii pre ďalšie simulácie.

Storno (Cancel)

Zatvorí okno bez načítania alebo uloženia súboru.

Uložiť...

Symbol nástroja:  (Uložiť projekt)

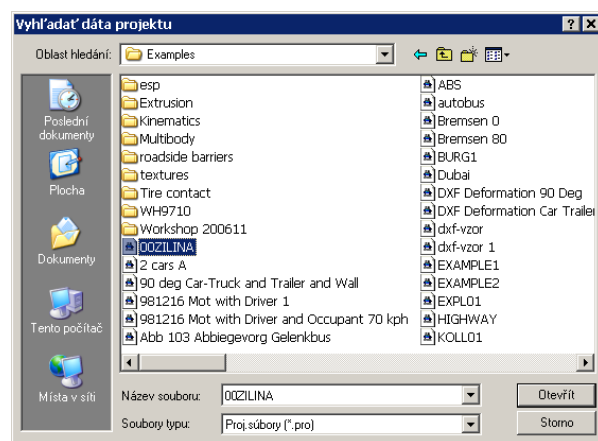
Rýchle ukladanie: Uloženie projektu pod vopred zadaným názvom. Pokiaľ dosiaľ nebol zadaný žiaden názov súboru otvorí sa okno "**Vyhľadajte dáta projektu**", tento krok zodpovedá kroku „Uložiť ako...” v menu Súbor.

Uložiť ako ...

Uloženie projektu pod zadaným názvom vo vybranom adresári.

Okno: "Vyhľadajte dáta projektu".

Uložiť: Pri stlačení tohto tlačidla sa všetky k tomuto momentu aktívne dáta uložia do súboru so zadaným názvom (názov súboru).



Okrem toho je možné pod položkou Typ súboru zvoliť, vo formáte ktorej verzie programu sa má súbor projektu vytvoriť.



Dôležité:

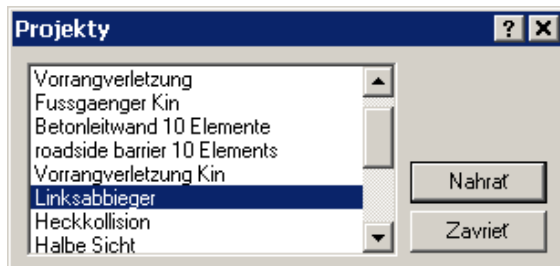
Program PC-CRASH počas relácie automaticky ukladá všetky kroky do pracovného súboru.

V prípade, že je pod položkou menu <Voľba> <Nastavenia> <Ulož> aktivovaná voľba „Automatické ukladanie“, kopíruje sa tento súbor v pravidelných intervaloch do súboru projektu: **RECOVER.PRO**. V prípade, že dôjde k zrušeniu programu, automaticky sa pri najbližšom spustení programu otvorí okno, ktoré sa vás opýta, či sa má opäť načítať posledný projekt, alebo či sa začína nový projekt.

Projekt asistent

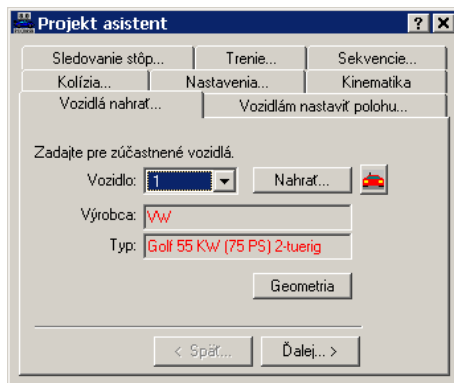
Asistent projektu pomáha z uložených predlôh rýchlo a jednoducho vytvárať štandardné situácie. Obsahuje všetky dôležité kroky na konfiguráciu nového projektu.

Po zvolení zodpovedajúceho príkazu menu sa objaví okno na výber predlohy.



Predloha je predpripravený projekt, ktorého dáta sa prevezmú do nového projektu. Môžete si vytvárať vlastné predlohy, tým že nejaký projekt uložíte s príponou súboru *.pct pod položkou menu <Dáta> <Uložiť ako...> vo svojom adresári predlôh. Adresár predlôh je možné zadať v registri **Adresár súborov** pod položkou menu <Voľba> <Nastavenia...>.

Po výbere predlohy sa táto načíta a objaví sa okno asistenta projektu.






Asistent obsahuje všetky kroky potrebné na konfiguráciu nového projektu. V prípade, že sú neskôr potrebné zmeny, je možné znovu vyvolať asistenta projektu, alebo potrebné kroky vykonať manuálne.

Základné nastavenia

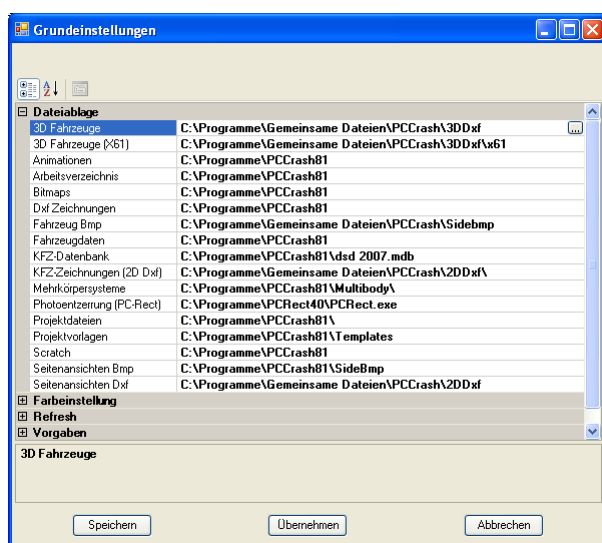
Pomocou základných nastavení môžete vykonať všetky relevantné nastavenia pre program. Okno sa principiálne skladá zo 4 kategórií (Adresár súborov, Nastavenie farieb, Obnovenie,





Prednastavenia) s príslušnými subpoložkami. Tlačidlo  umožňuje triedenie podľa kategórií,

resp. tlačidlo  umožňuje abecedné usporiadanie. Pri abecednom usporiadaní sa zobrazia všetky možnosti základných nastavení, pri triedení podľa kategórií sa zobrazia hlavné kategórie s príslušnými subpoložkami. Ich zobrazenie môžete rozšíriť, resp. redukovať symbolmi  .



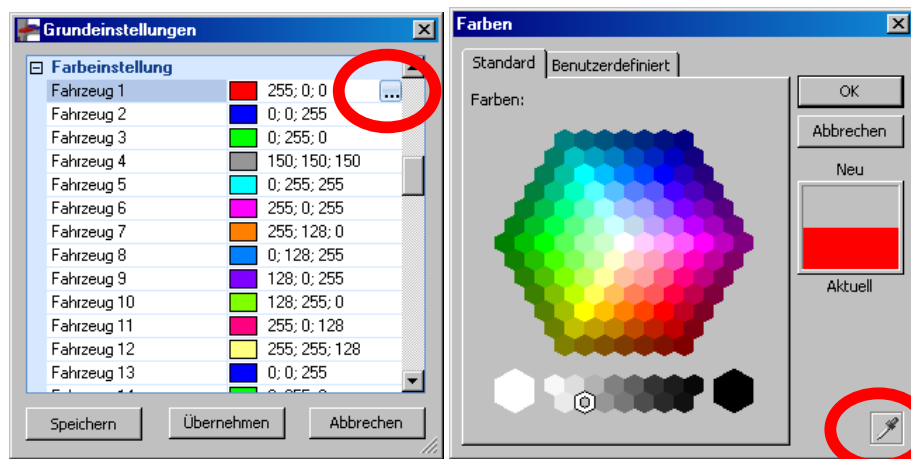
Adresár súborov



3D vozidlá	<Vozidlo> <Vozidlo Dxf...> <Dáta...> <3D zobrazenie> <Nahrat' 3D vozidlo...>
3D vozidlá (X61)	
Animácie	<Možnosti> <3D zobrazenie> <Animácia>
Pracovný adresár	
Bitové mapy	 <Dáta> <Importovať> <Bitová mapa> <Dáta> <Exportovať> <Bitová mapa>
Obrázky Dxf	 <Dáta> <Importovať> <Obrázky Dxf> <Dáta> <Exportovať> <Obrázky Dxf>
Bmp vozidla	<Vozidlo> <Vozidlo Dxf...> <Dáta...> <Pôdorys> <Vložit' bmp ...>
Údaje vozidla	 <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla> <Dáta> <Exportovať> <Údaje vozidla>
Autá-databanka	 <Vozidlo> <Databanka>
Obrázok vozidla (2D Dxf)	<Vozidlo> <Vozidlo Dxf...> <Dáta...> <Pôdorys> <Dxf nahrat'...>
Viacelesové systémy	
Rektifikácia (PC-Rect)	<Možnosť> <Rektifikácia>
Projektové súbory	<Dáta> <Uložiť ako>
Projektové predlohy	<Dáta> <Projekt asistent...>
Scratch	
Bočný pohľad Bmp	<Vozidlo> <Vozidlo Dxf...> <Dáta...> <Bočný pohľad> <Bmp nahrat'...>
Bočný pohľad Dxf	<Vozidlo> <Vozidlo Dxf...>

Adresár súborov

Umožňuje nastavenie farby jednotlivých vozidiel.

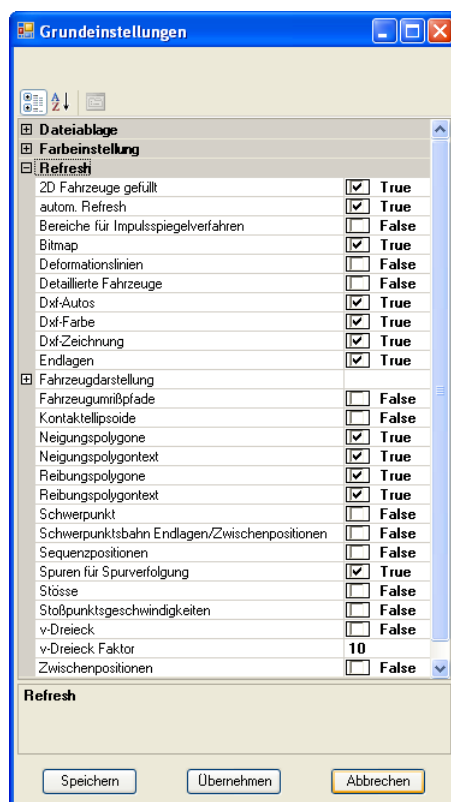


Pri ťahaní pipety pri stlačení ľavom tlačidle na myši po bitovej mape sa dá dosiahnuť presný výber farby.

Obnoviť

Nastavenie zobrazenia a vzhľadu programu PC-Crash. Presný popis nájdete od strany 219 v Nastavenia... – Refresh

Symbol nástroja:  Nastav refresh obsah



Prednastavenia

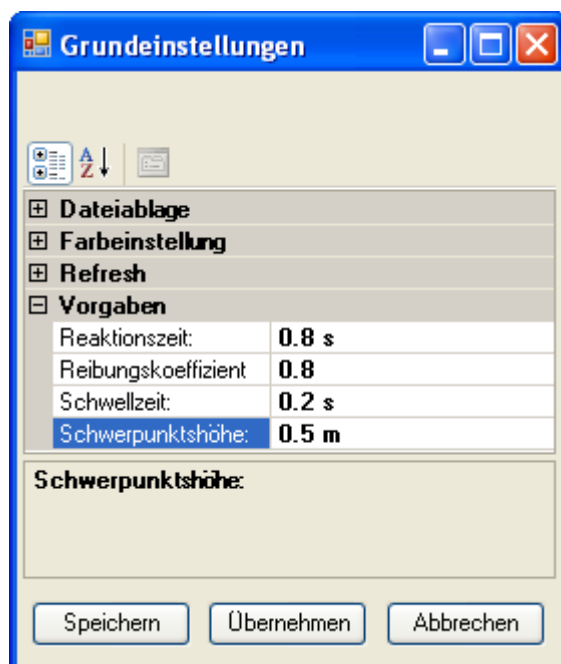
Globálne prednastavenia pre program PC-Crash. Ako globálne prednastavenia sú definované hodnoty ako reakčný čas, globálny koeficient trenia, doba nábehu a výška ťažiska vozidla. Tieto hodnoty sú štandardne prednastavené, môžete ich však kedykoľvek upravovať a meniť pomocou príslušných položiek menu.

Pozri

aj

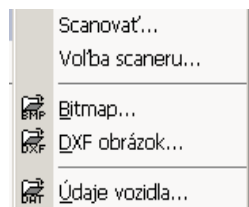
Nastavenia... – Zadanie

Táto záložka umožňuje zadávanie nasledovných nastavení:
od strany 222.



Položkou **Uložiť** dosiahnete prevzatie týchto hodnôt pre všetky nové projekty. Položka **Prevziať** umožňuje okamžité priradenie vstupných parametrov. Položkou **Storno** zatvoríte okno, pričom nebudú prevzaté žiadne z vykonaných zmien.

Importovať



Otvorí sa ďalšie menu s rozličnými voľbami.

Importovať – Scanovať

Po aktivovaní tejto položky menu sa otvorí rozhranie k práve aktívnemu „kompatibilnému skeneru TWAIN“. Pokiaľ k počítaču nie je pripojený žiaden kompatibilný skener TWAIN, zobrazí sa chybové hlásenie.

Ovládanie konkrétneho okna skenera si, prosím, nájdite v návode na obsluhu skenera.

Dôležité: Prostredníctvom tohto rozhrania je možné ovládať iba TWAIN kompatibilné skenery.

TWAIN je štandard pre ovládací softvér skenera a používa sa väčšinou na PC platformách Windows. TWAIN umožňuje priame ovládanie skenera z nejakého iného programu. Takto sa naskenovaný obrázok sa nemusí najprv prevziať do osobitného programu, uložiť a znovu otvoriť v grafickej aplikácii. Namiesto toho skener preniesie obrázok priamo do grafickej aplikácie, čím sa ušetrí čas.

Obmedzenia TWAIN

Twain vyžaduje všeobecné programové knižnice („súbory library“), ktoré vytvárajú/modifikujú mnohé aplikácie pri svojej inštalácii a často sa využívajú spoločne. Niektoré aplikácie však môžu pri svojej inštalácii vytvárať zastarané „súbory library“, čo môže spôsobiť, že iné zdroje Twain nebudú pracovať bezchybne. Okrem toho môžu vznikať konflikty niektorých aplikácií TWAIN v spojení s prístrojmi TWAIN rôznych výrobcov. Okrem toho nie sú niektoré funkcie k dispozícii vo všetkých verziách TWAIN (napr. možnosť otáčania obrázkov vo verzii 1.5 a informácie o farebnom priestore vo verzii 1.6 a neskorších).

Importovať – Voľba scanera

V prípade, že sú k počítaču pripojené viaceré skenery, je možné prostredníctvom tejto položky menu vybrať požadovaný skener. Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví okno, v ktorom sa nachádza zoznam dostupných prístrojov. Po kliknutí na požadovaný prístroj, je možné tento vybrať pomocou tlačidla „**Vybrať**“.

Importovať – Bitmap...

Symbol nástroja:  (Otvoriť bitovú mapu)

Všeobecne

Bitové mapy sú rastrové obrázky, ktoré vznikajú napríklad pri skenovaní obrázkov alebo náčrtkov a ktoré sa ukladajú po pixeloch. To znamená, že pre každý jednotlivý obrazový bod (tzv. pixel: skratka pre picture element, najmenšia obrazová jednotka zobrazenia monitora alebo počítačovej grafiky.) je k dispozícii informácia o jeho farbe. Bitovú mapu je možné na monitore zobraziť bez prepočítavania a je preto veľmi rýchla. Môžu sa vyskytovať v najrozličnejších formátoch. Program PC-CRASH podporuje čítanie súborov v nasledovných **grafických formátoch**:

- **Bitová mapa (*.bmp):** normálne obrázky vo formáte BMP nie sú komprimované. Obrázok sa ukladá bod za bodom, tak ako je zobrazený na obrazovke. To má tú výhodu, že môže byť extrémne rýchlo otvorená a načítaná. Z tohto dôvodu ju systém Windows interne veľmi často používa. Veľkou nevýhodou obrázkov BMP je extrémna potreba miesta. Aj relatívne malé obrázky môžu mať kapacitu niekoľkých megabytov.
- **Graphic Interchange Format (*.gif):** Obrázky vo formáte GIF sa komprimujú algoritmom LZW (nazývaný aj LZ78, nazvaný po vynálezcoch Lempel, Ziv a Welch). Tento algoritmus vytvorí tabuľku s reťazcami znakov, ktoré sa v rámci obrazových dát opakujú. Vo výstupnom súbore sa potom ukladá len ukazovateľ na dáta v tabuľke. Formát GIF ukladá obrazové dáta 100 percentne a bez kvalitatívnych strát. GIF však podporuje iba 256 farieb.
- **TIFF (*.tif):** formát TIFF (doslovne: normovaný formát pre obrazové súbory, Tag Image File Format) vyvinula firma Aldus v spolupráci s Microsoftom. Takisto ho štandardne používa mnoho skenerov. Formát umožňuje voliteľne komprimáciu grafických dát. Keďže sa však pritom používajú rozličné metódy, dochádza často k problémom pri výmene komprimovaných súborov TIFF medzi rôznymi programami a počítačovými systémami.
- **PCX (*.pcx):** pri formáte PCX sa každý riadok obrázku komprimuje zvlášť. Pritom sa zlučujú vedľa seba ležiace body s rovnakou farbou. Ak obrázok obsahuje napr. veľa jednofarebných plôch a len málo rôznych farieb, dá sa pomocou formátu PCX veľmi účinne zmenšiť. Ak sa však do formátu PCX ukladajú skenované zašumené obrázky, môžu veľmi ľahko vzniknúť súbory s veľkosťou nad 100 %. Nestráca sa žiadna obrazová informácia. Aj veľmi malé farebné rozdiely sa 100-percentne uložia.
- **JPEG (*.jpg):** formát súborov JPEG znamená 'Joint Photographic Expert Group' a bol vyvinutý spoločnosťou C-Cube Microsystems. Napriek vysokej farebnej hĺbke je možné pomocou formátu JPEG uložiť naskenované obrázky alebo fotografie na pevnom disku veľmi úsporne. Umožňuje to prepracovaná dátová kompresia, ktorá každý obrazový súbor zmenší na minimum. Toto je aj dôvodom pre vysokú popularitu formátu.
- **PCD (*.pcd):** Štandard Photo-CD bol vyvinutý spoločne spoločnosťami Kodak a Philips a bol predstavený v roku 1992. S ním je možné až 100 hotových vyvolaných negatívov naskenovaných s rozlíšením 2 000 dpi napáliť na jedno CD. Samotná obrazová informácia sa ukladá vo vlastnom farebnom modeli YCC firmy Kodak (luminancia, chrominancia zelená/červená a modrá/žltá). Metódu kompresie Kodak utajuje.
- **PNG (*.png):** Portable Network Graphics (prenosné sieťové obrázky) je grafický formát pre rastrované obrázky s obrazovou kompresiou bez strát. Tento formát bol vyvinutý ako náhrada za starší, až do roku 2004 patentovo chránený, formát GIF a je menej komplexný ako formát TIFF. Formát PNG podporuje okrem rôznych hĺbok farby aj transparentnosť.

S programom PC-CRASH je teda možné načítať obrázky alebo nákresy, ktoré existujú vo

forme bitovej mapy (napr. zo skenera alebo z programu PC-RECT).

Všeobecne

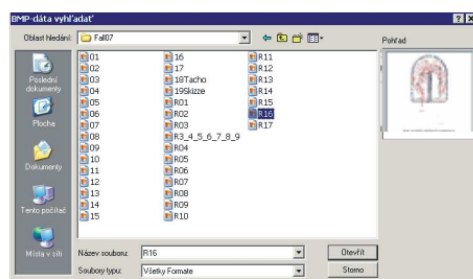
Program PC-Crash ponúka možnosť súčasne editovať viaceré bitové mapy. Pri načítaní novej bitovej mapy sa objaví dotaz, či sa má aktuálna bitová mapa prepísať. Výber bitovej mapy, ktorá sa má editovať, sa uskutočňuje buď prostredníctvom položky <Grafika> <Zoom-raster>, alebo v pracovnej oblasti programu PC-Crash jednoduchým kliknutím ľavým tlačidlom myši (na to je však potrebné, aby boli deaktivované všetky tlačidlá na lište symbolov).

Obrázky je potom možné následne škálovať, presúvať alebo otáčať v položke menu <Grafika> <Zoom-raster>. Takisto je tam možné vypnúť zobrazenie jednotlivých obrázkov.

Príklad použitia

Máte k dispozícii náčrt dopravnej nehody. Tento náčrt sa najprv pomocou skenera zdigitalizuje (ČB alebo farebne; odporúčané rozlíšenie: 100-150 dpi) a uloží sa ako súbor BMP. Program PC-CRASH umožňuje tento plánik načítať do programu a podložiť ako pozadie simulácie. Mierku obrázka môžete následne zmeniť pod položkou menu <Grafika> <Zoom-raster>.

Okno: "BMP-dáta vyhľadat"



Oblasť hľadania (Look in)

Zobrazí zoznam dostupných pevných diskov v systéme, resp. v sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Adresáre a súbory

Zobrazuje všetky adresáre, resp. súbory prítomné v počítači. Kliknutím na zodpovedajúcu oblasť možné zmeniť aktuálnu cestu.

Pohľad

Vybraný súbor sa v tomto okne zobrazí ako ukážka a takto je možné v tomto okne prehľadávať rozličné adresáre alebo hľadať určité bitové mapy.

Názov súboru (File name)

Názov súboru BMP, ktorý sa má použiť pre operácie NAČÍTANIA.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušné meno súboru sa tento vyberie.

Súbory typu (Files of type)

Umožňuje zadať, aké súbory sa majú zobrazovať v okne Názov súboru

Preddefinované: všetky formáty

Otvoriť (Open)

Kliknutím na toto tlačidlo sa načíta súbor zobrazený v poli Názov súboru.

Obrázok sa objaví na zadanej pozícii a pomocou príkazu menu <Grafika> <BMP> <Presunúť BMP> je možné ho presunúť alebo pomocou <Grafika> <BMP> <Rotovať BMP> zase natočiť.

Storno (Cancel)

Zatvorenie dialógového okna.

Importovať –DXF obrázok ...

Symbol nástroja:  (Otvoriť obrázok DXF)

Všeobecne:

DXF (Data Exchange Format) je štandardný formát na výmenu vektorových obrázkov. Bol zavedený spoločnosťou Autodesk na výmenu vektorových obrázkov (AutoCAD Drawing Exchange). Vektorové obrázky predstavujú spôsob ukladania grafiky, pri ktorej sú jednotlivé informácie uložené ako objekty. Kružnica sa neukladá ako súbor bodov (bitová mapa), ale udaním jeho súradníc X-Y a polomeru.

S programom PC-CRASH je možné načítať nákresy, ktoré boli vytvorené inými kresliacimi programami, ako napr. AUTOSKETCH.

Nákresy musia byť škálované v metroch.

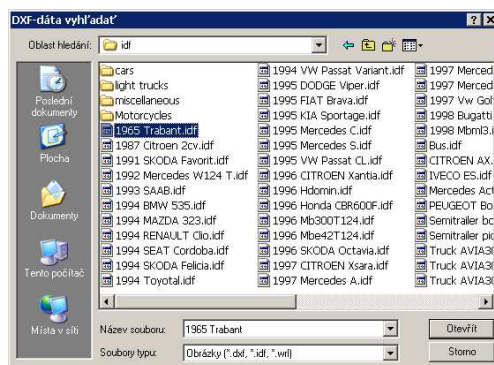
Program PC-Crash okrem toho dokáže importovať súbory vo formáte VRML. Tento formát s príponou *.WRL je popisný jazyk pre trojrozmerné scény s osvetlením a animáciami. Vlastný účel použitia VRML je zobrazenie objektov a virtuálnych svetov v reálnom čase vo webových prehliadačoch. Súbory VRML môžu obsahovať odkazy na ďalšie webové stránky a takto môžu byť medzi sebou prepojené. Nakoľko je však možné vo formáte VRML ukladať aj súbory 3D modelov je to takisto obľúbený formát na výmenu dát 3D modelov a nákresov.

Príklad použitia

Vyskytla sa určitá situácia dopravnej nehody, ktorá už v nejakom inom programe bola uložená ako súbor DXF.

Program PC-CRASH umožňuje túto križovatku vo svojich správnych rozmeroch prevziať do programu a vozidlá na križovatke správne umiestniť, aby bolo možné spustiť simuláciu.

Okno „DXF-dáta vyhľadať“



Adresáre a súbory

Zobrazuje stromovú štruktúru adresárov prítomných na počítači. Kliknutím na príslušnú oblasť je možné zmeniť aktuálnu cestu.

Oblasť hľadania (Look in)

Zobrazuje zoznam dostupných pevných diskov v systéme, resp. v sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Názov súboru (File name)

Názov súboru DXF, ktorý sa má použiť pre operáciu NAČÍTANIA.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušný názov súboru sa tento vyberie.

Súbory typu (Files of type)

Umožňuje zadať, ktoré súbory sa majú zobrazovať v okne Názov súboru

Preddefinované: *.dxf

Otvoriť (Open)

Kliknutím na toto tlačidlo sa načíta DXF súbor zobrazený vo vstupnom poli. Obrázok sa objaví na zadanej pozícii a pomocou príkazu menu <Grafika> <DXF> <Presunúť DXF>

je možné ho presunúť.

Storno (Cancel)

Zatvorenie dialógového okna.

Importovať – Údaje vozidla...

Symbol nástroja:  (Načítať vozidlo)

Všeobecne

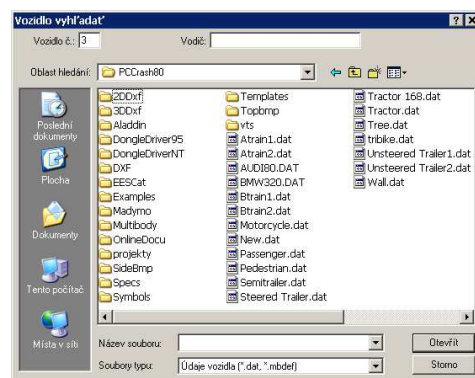
Okno na otvorenie rozličných údajov vozidla.

Údaje vozidla je možné jednoducho vytvoriť, nakoľko sa jedná o súbory ASCII.

Takto je možné tieto súbory vytvárať a meniť buď integrovaným editorom (v okne HODNOTY pod položkou <Voľby> <Okno hodnôt> alebo funkčný kláves F4), alebo ľubovoľným iným programom na spracovanie textu.

ASCII: American Standard Code for Information Interchange, kód ASCII je najrozšírenejším kódom pre úlohy prenosu dát a používa 7 bitov na zobrazenie informácie. ISO tento 7-bitový kód normovala. Určité binárne kombinácie však môžu byť definované podľa národných potrieb. Okrem textových znakov obsahuje tento kód ešte prenosové, formátovacie, prístrojové a informačné riadiace znaky.

Okno: „Vozidlo vyhľadaj“



Vozidlo č.

Interné číslo vozidla, ktoré sa má načítať. Vozidlá sa obvykle číslujú priebežne začínajúc od 1 v poradí, v akom boli načítané. Zadaním zodpovedajúceho čísla vozidla je možné aktuálne vozidlo prepísať.

Vodič

Meno vodiča vozidla. Toto meno sa spolu s typom vozidla zobrazí vo všetkých oknách, ako aj pri výstupe na tlačiareň.

Oblasť hľadania (Look in)

Zobrazuje zoznam dostupných pevných diskov v systéme, respektíve v sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Adresáre, súbory

Zobrazuje stromovú štruktúru adresárov prítomných na počítači. Kliknutím na príslušnú oblasť je možné zmeniť aktuálnu cestu.

Názov súboru (File name)

Názov súboru DAT, ktorý sa má použiť pre operácie NAČÍTANIA.

Okrem toho obsahuje toto okno zoznam prítomných súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na zodpovedajúci názov súboru sa tento skopíruje do okna **Názov súboru** a týmto je vybraný.

Súbory typu

Umožňuje zadať, ktoré súbory sa zobrazia v okne Názov súboru.

Preddefinované: súbory vozidla, viactelesového systému (*.dat, *.mbdef)

Otvoriť (Open)

Kliknutím na tlačidlo „OTVORIŤ“ sa zodpovedajúce dáta prevezmú do programu.

Ďalšou možnosťou je dvojité kliknutie v okne „Názov súboru“.

Storno (Cancel)

Zatvorí dialógové okno.

Exportovať



Otvorí sa ďalšie menu s rozličnými voľbami. Umožňuje **Uložiť** bitové mapy, obrázky DXF a údaje vozidla do zvolených adresárov pod zadaným názvom.

Exportovať – Bitmap...

Všeobecne

Pozri Importovať – Bitmap...

Symbol nástroja:  (Otvoriť bitovú mapu)

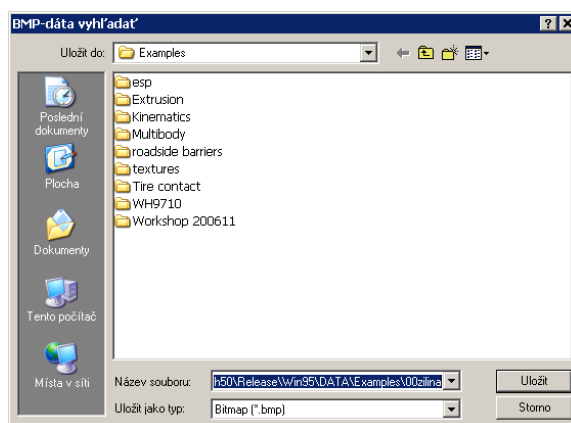
Všeobecne

Bitové mapy sú rastrové obrázky, ktoré vznikajú napríklad pri skenovaní obrázkov alebo náčrtkov a ktoré sa ukladajú po pixeloch. To znamená, že pre každý jednotlivý obrazový bod (tzv. pixel: skratka pre picture element, najmenšia obrazová jednotka zobrazenia monitora alebo počítačovej grafiky.) je k dispozícii informácia o jeho farbe. Bitovú mapu je možné na monitore zobraziť bez prepočítavania a je preto veľmi rýchla. Môžu sa vyskytovať v najrozličnejších formátoch. Program PC-CRASH podporuje čítanie súborov v nasledovných **grafických formátoch**:

Bitová mapa (*.bmp): normálne obrázky vo formáte BMP nie sú komprimované. Obrázok sa ukladá bod za bodom, tak ako je zobrazený na obrazovke. To má tú výhodu, že môže byť extrémne rýchlo otvorená a načítaná. Z tohto dôvodu ju systém Windows interne veľmi často používa. Veľkou nevýhodou obrázkov BMP je extrémna potreba miesta. Aj relatívne malé obrázky môžu mať kapacitu niekoľkých megabytov.

, strana 101.

Okno: "BMP-dáta vyhľadať"



Uložiť do

Zobrazuje zoznam všetkých dostupných pevných diskov v systéme, resp. sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Adresáre a súbory

Zobrazuje všetky adresáre, resp. súbory prítomné v počítači. Kliknutím na príslušnú oblasť je možné zmeniť aktuálnu cestu.

Názov súboru

Názov súboru BMP, ktorý sa má použiť pre operácie ULOŽENIA.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušné meno súboru sa tento vyberie.

Súbory typu

Umožňuje zadať, aké súbory sa majú zobrazovať v okne Názov súboru, resp. zvoliť formát súboru pre uloženie.

Preddefinované: bitová mapa (*.bmp)

Uložiť

Kliknutím na toto tlačidlo sa súbor uloží pod názvom zadaným, resp. zvoleným v poli **Názov súboru**.

Storno

Zatvorenie dialógového okna.

Exportovať – DXF obrázok...

Všeobecne:

Pozri Importovať –DXF obrázok ...

Symbol nástroja:  (Otvoriť obrázok DXF)

Všeobecne:

DXF (Data Exchange Format) je štandardný formát na výmenu vektorových obrázkov. Bol zavedený spoločnosťou Autodesk na výmenu vektorových obrázkov (AutoCAD Drawing Exchange). Vektorové obrázky predstavujú spôsob ukladania grafiky, pri ktorej sú jednotlivé informácie uložené ako objekty. Kružnica sa neukladá ako súbor bodov (bitová mapa), ale udaním jeho súradníc X-Y a polomeru.

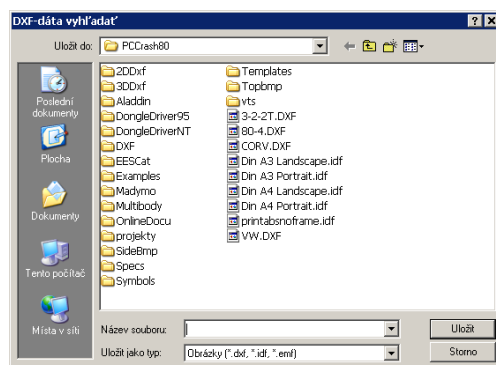
S programom PC-CRASH je možné načítať nákresy, ktoré boli vytvorené inými kresliacimi programami, ako napr. AUTOSKETCH.

Nákresy musia byť škálované v metroch.

Program PC-Crash okrem toho dokáže importovať súbory vo formáte VRML. Tento formát s príponou *.WRL je popisný jazyk pre trojrozmerné scény s osvetlením a animáciami. Vlastný účel použitia VRML je zobrazenie objektov a virtuálnych svetov v reálnom čase vo webových prehliadačoch. Súbory VRML môžu obsahovať odkazy na ďalšie webové stránky a takto môžu byť medzi sebou prepojené. Nakoľko je však možné vo formáte VRML ukladať aj súbory 3D modelov je to takisto obľúbený formát na výmenu dát 3D modelov a nákresov.

, strana 103.

Okno „DXF-dáta vyhľadať“



Uložiť do

Zobrazuje zoznam všetkých dostupných pevných diskov v systéme, resp. sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Adresáre a súbory

Zobrazuje stromovú štruktúru adresárov prítomných v počítači. Kliknutím na príslušnú oblasť je možné zmeniť aktuálnu cestu.

Názov súboru (File name)

Názov súboru DXF, ktorý sa má použiť pre operáciu ULOŽENIA.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušné meno súboru sa tento vyberie.

Súbory typu (Files of type)

Umožňuje zadať, aké súbory sa majú zobrazovať v okne Názov súboru, resp. zvoliť formát súboru pre uloženie.

Preddefinované: *.dxf

Uložiť

Kliknutím na toto tlačidlo sa súbor uloží pod názvom súboru DXF zobrazeným vo vstupnom poli.

Storno

Zatvorenie dialógového okna.

Exportovať – Dáta vozidla...

Všeobecne

Pozri Importovať – Údaje vozidla...

Symbol nástroja:  (Načítať vozidlo)

Všeobecne

Okno na otvorenie rozličných údajov vozidla.

Údaje vozidla je možné jednoducho vytvoriť, nakoľko sa jedná o súbory ASCII.

Takto je možné tieto súbory vytvárať a meniť buď integrovaným editorom (v okne HODNOTY pod položkou <Voľby> <Okno hodnôt> alebo funkčný kláves F4), alebo ľubovoľným iným programom na spracovanie textu.

ASCII: American Standard Code for Information Interchange, kód ASCII je najrozšírenejším kódom pre úlohy prenosu dát a používa 7 bitov na zobrazenie informácie. ISO tento 7-bitový kód normovala. Určité binárne kombinácie však môžu byť definované podľa národných potrieb. Okrem textových znakov obsahuje tento kód ešte prenosové, formátovacie, prístrojové a informačné radiace znaky.

Okno: „Vozidlo vyhl'adat'“

strana 104

Okno: „Vozidlo vyhl'adat'“



Vozidlo č.

Interné číslo vozidla, ktoré sa má uložiť.

Vodič

Meno vodiča vozidla. Toto meno sa spolu s typom vozidla zobrazí vo všetkých oknách, ako aj pri výstupe na tlačiareň.

Uložiť do

Zobrazuje zoznam všetkých dostupných pevných diskov v systéme, resp. sieti. Kliknutím na iný disk je možné zmeniť aktuálnu cestu. Adresáre a súbory sa zobrazujú vždy pre aktuálnu oblasť.

Adresáre, súbory

Zobrazuje stromovú štruktúru adresárov prítomných v počítači. Kliknutím na príslušnú oblasť je možné zmeniť aktuálnu cestu.

Názov súboru (File name)

Názov súboru DAT, ktorý sa má použiť pre operáciu ULOŽENIA.

Okrem toho toto okno obsahuje zoznam existujúcich súborov, ktoré sú k dispozícii. Kliknutím na príslušný názov súboru sa toto skopíruje do okna **Názov súboru** a tým je vybrané.

Súbory typu

Umožňuje zadať, v akom formáte sa má súbor uložiť.

Preddefinované: súbory vozidla, viactelesového systému (*.dat, *.mbdef)


Uložiť

Kliknutím na tlačidlo "ULOŽIŤ" sa súbor uloží pod zadaným názvom do zvoleného adresára.

Storno

Zatvorí dialógové okno.

Tlač... CTRL+P

Symbol nástroja:  (Vytlačí aktívny dokument.)

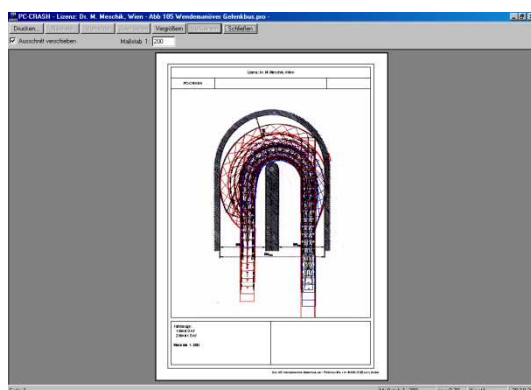
Po kliknutí na túto položku sa zodpovedajúco¹ nastaveniam prostredia Windows na tlačiarňu v mierke vytlačí kópia obsahu obrazovky. Obsah obrázka je určený tými istými parametrami, ktoré sú použité aj pre konfiguráciu obnovovania obrazovky. Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví okno, ktoré umožňuje zadávanie rozličných parametrov.

Ukážka pred tlačou...

Symbol nástroja:  (Ukážka pred tlačou)

Po kliknutí sa aktivuje náhľadové okno, ktoré zobrazuje ukážku obsahu, ktorý sa má vytlačiť.

Okno „Ukážka pred tlačou“



Z tohto náhľadu je zrejmý predbežný výzor očakávaného výtlačku. Tento je možné v náhľadovom okne ďalej meniť.

Aktivovaním „**Výrez posúvať**“ je možné výrez v tlačovej predlohe ľubovoľne presúvať, a to tak, že sa myšou nakreslí čiara, a síce s takou dĺžkou, o ktorú sa má výrez presunúť a v takom smere, v ktorom sa výrez presunúť.

Pomocou „**Mierka 1:**“ je možné výrez ľubovoľne škálovať.

Stlačením tlačidla „**Tlač**“ sa vyhotoví samotný výtlačok.

Komentár tlače/Predloha tlače

Umožňuje na jednej strane vložiť do výtlačku nadpis a zadať, resp. vložiť komentáre k výtlačku (max. 80 znakov na riadok), a na druhej strane umožňuje vytvárať vlastné návrhy tlačových predlôh. V prípade, že nie je zadane iné, použije sa štandardná tlačová predloha. Okrem toho je tu možnosť predlohu meniť a editovať pomocou kresliaceho programu.

Okno „Komentár tlače“

¹ Pozri príručku Windows

Mierka 1: xxx

Zobrazuje sa aktuálna mierka tlačovej oblasti.

Dátum

Vstupné pole pre dátum. Štandardne sa vloží aktuálny dátum.

Poloha strany horizontálne

Umožňuje rozdeliť výťahok na viacero strán. Zadanie horizontálneho delenia.

Poloha strany vertikálne

Umožňuje rozdeliť výťahok na viacero strán. Zadanie vertikálneho delenia.

Nadpis

Vstupné pole pre požadovaný nadpis (max. 80 znakov).

Komentár

Vstupné pole pre Komentár, možné sú 4 riadky, každý po 80 znakov.

Štandardnú predlohu použiť

Ak je aktivované „Štandardnú predlohu použiť“ použije sa pre tlačovú úlohu štandardný rámik.

Tlačová predloha

Ak je „Štandardnú predlohu použiť“ deaktivované, je možné stlačením tlačidla **Zmeniť** načítať novú tlačovú predlohu.

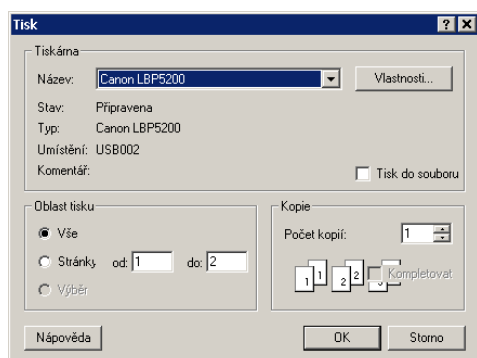
Upraviť obrázok

Aktuálna tlačová predloha sa načíta do pracovnej oblasti programu PC-Crash a je možné ju zmeniť prostredníctvom kresliaceho programu balíka PC-Crash.

Ulož

Zeditovaná tlačová predloha sa môže uložiť ako súbor v požadovanom adresári. Požadovanú tlačovú predlohu je možné pomocou tlačidla **Zmeniť** tlačovú predlohu a výberom zodpovedajúcej cesty načítať ako predlohu. Štandardne sa tlačí držiteľ licencie, PC-CRASH, zadaný nadpis, dátum, aktuálny obsah okna, označenie načítaných vozidiel a mierka, ako aj komentár.

Nastavenie tlačiarne



Na nastavenie, resp. výber tlačiarne, formátu papiera a veľkosti papiera atď.

Tlač protokol...

Tlač úplného protokolu o simulácii. Vytlačia sa všetky parametre, na ktorých bola simulácia založená.

Definícia hodnôt zobrazených vo výtlačku protokolu pod položkou <Voľba> <Údaje> alebo <F4> v okne hodnôt, ktoré sa následne aktivuje pod položkou <Nastavenie> <Nastavenia protokolu...>.

Naposledy otevrené projekty

Uvedený je zoznam naposledy otvorených projektov a je možné ich priamo zvolit'.

Ukončit'

Ukončenie programu PC-CRASH.

Ak aktuálny projekt ešte nebol uložený, objaví sa dotaz „*Chcete uložit' zmeny?*“. Pritom znamená potvrdenie tlačidlom *Nie*, že sa všetky aktuálne hodnoty odmietnu. Po stlačení *Áno* sa vrátite k aktuálnemu projektu a ostáva vám takto možnosť aktuálne hodnoty uložit'.

Upravit'



Spät'

Vráti vykonanú operáciu späť



Opakovat'

Zopakuje poslednú operáciu.



Kopírovat' obrázok Ctrl+C

Nakopíruje obsah obrazovky do schránky. Nakopíruje ale len obsah obrazovky.

Nakopírovaný obsah sa potom dá vložit', napr. v aplikácii Winword príkazmi <Upravit'> <Vložit'> alebo <Vložit' zo schránky>

Hardcopy F12

Kópia obrazovky 1:1 na tlačiareň. Pre kontrolu sa na obrazovke zobrazí, čo sa vytlačí.

Dôležité: Táto položka menu sa dá aktivovať iba vtedy, keď bol obsah obrazovky najprv skopírovaný do „schránky systému Windows“.

Toto sa uskutočňuje jedným stlačením klávesu Prt Sc (Print Screen).

Iba aktívne okno je možné do schránky skopírovať súčasným stlačením kláves ALT a Prt Sc (Print Screen).

Obsah obrazovky bez rámu okna je možné do schránky skopírovať prostredníctvom funkcie <Kopíruj obrázok>.



Vložiť obrázok

Vloží obrázok.

Vybrať všetko Ctrl+A

Vyznačí všetky nakreslené objekty.

Vozidlo

V tejto časti menu sú zhrnuté všetky fyzikálne údaje týkajúce sa vozidiel.

Databanka...



Symbol nástroja: (Načítať vozidlo z databázy)

Pomocou tohto okna sa aktivuje databáza.

Okno: „Autá-databanka“

Bezeichnung	Leistung	Baujahr
Ace/Aceca 3.5 V8 32V	250 kW	02.1999-12.2001
Ace/Aceca 3.5 V8 32V	250 kW	02.1999-12.2001
Ace/Aceca 4.6 V8 32V	225 kW	02.1999-12.2001
Ace/Aceca 4.6 V8 32V	225 kW	02.1999-12.2001
Superblower	168 kW	09.1999-12.2001
Superblower	239 kW	09.1999-12.2001

Všeobecne

Okno na načítanie rozličných údajov automobilov z rôznych databáz.

V súčasnosti sú k dispozícii rozhrania pre nasledovné databázy:

- Databáza DSD (obsiahnutá v dodávke PC-CRASH),
- DSD Japan (obsiahnutá v dodávke PC-CRASH),
- Databáza KBA (obsiahnutá v dodávke PC-CRASH),
- Databáza Ing. Vyskocila (obsiahnutá v dodávke PC-CRASH),
- Databáza ADAC (obsiahnutá v dodávke PC-CRASH).

- Databáza Dr. Burga.
- Databáza Dipl. Ing. Strouhala.
- Kanadská databáza: S-Data.

Popis vstupných údajov

Databanka

Voľba databázy, ktorá sa má použiť. Toto okno obsahuje zoznam všetkých dostupných databáz.

Auto č.

Interné číslo vozidla, ktoré sa má načítať. Vozidlá sa obvykle číslujú priebežne začínajúc od 1 v poradí, v akom boli načítané. Zadaním zodpovedajúceho čísla vozidla je možné aktuálne vozidlo prepísať.

Typ

(dostupné len v databáze DSD) Typy vozidiel, ktoré sa majú zobraziť. Zobrazia sa len vozidlá vybraného typu. K dispozícii sú nasledovné možnosti výberu:

- Všetky,
- Osobný automobil,
- Nákladný automobil,
- Príves,
- Autobus,
- Motocykel.

Ak sa zvolí prepínač **Všetky**, zobrazia sa všetky vozidlá.

Pri novom výbere **Typu** sa znovu vygeneruje aj zoznam výrobcov.

Náhl'ad

V okne náhl'adu sa zobrazujú vyobrazenia aktuálne vybraného vozidla. Funguje s databankou DSD.

V poli **Označenie dopytu** môžete cielene hľadať isté vozidlo. Vyhľadávaný pojem sa musí vždy začínať rokom výroby alebo názvom výrobcu, pričom výrobcu musíte zadať vždy. Rok výroby sa vkladá v tvare RR (napr. 99) alebo RRRR (napr. 1999). Vkladané údaje musia byť oddelené medzerníkom, klávesom TAB spustíte vyhľadávanie. Nerozlišujú sa malé a veľké písmená.

Vyhľadanie označenia: [(rok výroby JJ alebo JJJJ)] (výrobca) [(vyhľadávaný výraz)]

Napr. 96 Bmw 520; 1991 MERCEDES 190; Peugeot 40 (vráti všetky vozidlá s X40 kW a sériu 40X).

KBA kľúčové číslo (XXXXXX-0000-000XXX)

Zodpovedá dátovému poľu HERTYP (výrobca: prvé štyri číslice, typ: číslice 5 až 7). Ak je známe klasifikačné číslo KBA, je možné vyhľadávanie uskutočniť pomocou tohto poľa. Tieto vstupné polia sa aktivujú až vtedy, keď bolo v poli Databanka zvolené KBA xxxx.

Výrobca

Zo zoznamu je možné vybrať názov výrobcu všetkých dostupných vozidiel. Jedným kliknutím na zodpovedajúceho výrobcu sa v okne „Označenie“ zobrazia všetky dostupné typy vozidiel.

Okno „Výrobca“ je možné prehľadávať aj zadaním počiatočných písmen určitého výrobcu.

Označenie

Zo zoznamu je možné vybrať názov všetkých dostupných vozidiel vybraného výrobcu.

Jedným kliknutím na zodpovedajúci typ sa v okne „Hodnoty“ zobrazia všetky dostupné údaje vozidla.

Rok výroby

Čo sa týka roku výroby, je možné zvoliť určitý rozsah. Na tento účel je možné v poli **Rok výroby** vybrať nejaký letopočet. Potom sa zobrazia iba tie vozidlá, ktoré sa vo vybranom roku vyrábali. Vozidlá sa zobrazia vtedy, ak zvolený rok výroby leží v intervale vyrábané od – do.

Vodič

Meno vodiča vozidla. Toto meno sa zobrazí spolu s typom vozidla vo všetkých oknách a taktiež sa vytlačí pri tlači na tlačiareň.

Nahrat'

Kliknutím na tlačidlo „NAČÍTAŤ“ sa príslušné údaje prevezmú do programu.

Druhá možnosť je dvojité kliknutie na príslušné označenie vozidla.

Ukončiť'

Zatvorí dialógové okno.

Vozidlo DXF...

Všeobecne

Okno na načítanie rôznych obrysov vozidiel. Program PC-CRASH umožňuje prezentáciu vozidiel pomocou obrázkov DXF, resp. bitových máp. Táto položka menu umožňuje priradenie obrázku DXF alebo bitovej mapy vozidlu. Pritom sa môžu obrázky prevziať z knižnice obrysov vozidiel, alebo sa takisto môžu použiť vlastné obrázky vozidiel, resp. bitové mapy.

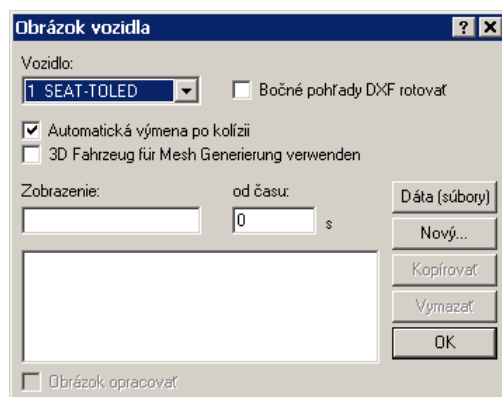
Dáta musia byť k dispozícii vo formáte DXF, rozmery musia byť zadané v metroch a predok vozidla musí smerovať v smere kladnej osi x.

Principiálny postup:

V programe PC-CRASH je možné každému vozidlu priradiť viaceré obrysy. Tieto majú potom svoju platnosť len pre určité časové úseky. Po načítaní prvého obrysu sa najprv objaví dotaz: „Prevziať farby vozidla?“

Tento dotaz má zmysel iba pre 3-rozmerné nákresy vozidiel.

Okno: „Obrázok vozidla“



Vozidlo

Výberové pole pre vozidlo, ktorému sa má nákras priradiť.

Bočné pohľady DXF rotovať

Aktivovanie znamená, že bočné pohľady vozidiel, ktoré boli vozidlu priradené pomocou <Dáta (súbory)> <Bočný pohľad> <DXF nahrat'...>, budú načítané otočené o 180° okolo osi z.

Automatická výmena po kolízii

Aktivovanie znamená, že nákresy vozidiel budú po zrážke automaticky zamenené, pri deaktivovaní budú nákresy vozidiel priradené zodpovedajúco platnosti (Platné od:).

3D vozidlo použiť pre generovanie v Mesh modeli

3D nákresy vozidiel budú použité na vygenerovanie siete a môžu sa použiť pre sieťový kontaktný model (aktivácia pod položkou <Zrážka> <Mesh model kontaktu použiť>). Ak sa táto voľba neaktivuje, použijú sa pre sieťový model štandardné obrysy vozidla, resp. plochy zadefinované pod položkou tvar karosérie. V takomto prípade sa vygeneruje sieť vozidla s dĺžkou hrany cca. 0,02 m.

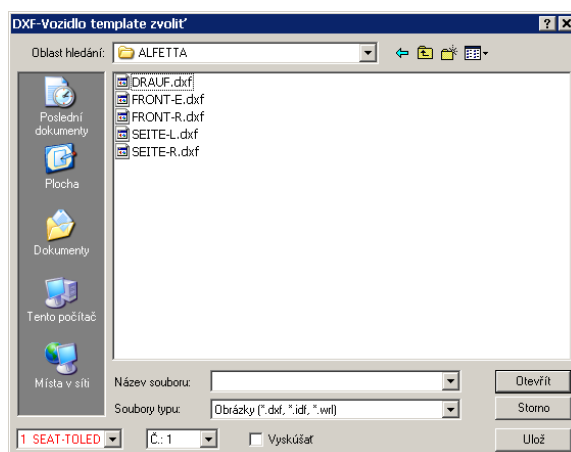
Dáta (súbory)

V okne **Obrázok vozidla** je možné pod položkou menu **Dáta (súbory)** pre vybrané vozidlo vybrať pre jeho pôdorys a bokorys bitovú mapu alebo nákras DXF, resp. vozidlu priradiť 3D-objekt.

Dáta (súbory) – Pôdorys:.

Dáta (súbory) – Pôdorys – DXF nahrať...

Okno „DXF-Vozidlo template zvolit“



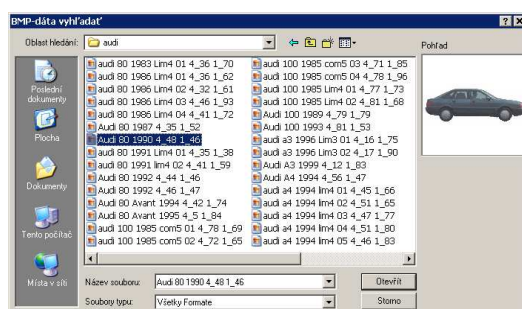
V tomto okne je možné vybrať **Názov súboru** DXF, ktorý sa má načítať. Okrem toho je možné v tomto okne najprv vybrať, ktorému **vozidlu** sa má načítaný obrýs priradiť. Okrem toho sa každému načítanému nákresu zakaždým priradí **číslo**. V prípade, že sa načíta viac nákresov, je možné prostredníctvom tohto čísla pristupovať k jednotlivým nákresom.

Ak chcete v pracovnej oblasti programu PC-Crash pracovať s 3D-vozidlami musíte načítať zodpovedajúce súbory *.idf alebo *.wrl pomocou <Dáta> <Obrýs> <Načítať DXF...>.


Ak je počas procesu načítavania aktivovaný prepínač **Vyskúšať**, prispôbi sa vozidlo automaticky rozmerom vozidla zadaným v okne **Rozmery**.

Dáta (súbory) – Pôdorys – BMP nahrať...

Okno „BMP-dáta vyhľadať“



Umožňuje priradenie fotografie obrýsu. Okno má rovnakú funkčnosť ako okno „Vybrať názov súboru BMP“ (pozri stranu 101 a nasl., Importovať – Bitmap...

Symbol nástroja:  (Otvoriť bitovú mapu)

Všeobecne

Bitové mapy sú rastrové obrázky, ktoré vznikajú napríklad pri skenovaní obrázkov alebo náčrtkov a ktoré sa ukladajú po pixeloch. To znamená, že pre každý jednotlivý obrazový bod (tzv. pixel: skratka pre picture element, najmenšia obrazová jednotka zobrazenia monitora alebo počítačovej grafiky.) je k dispozícii informácia o jeho farbe. Bitovú mapu je možné na monitore zobraziť bez prepočítavania a je preto veľmi rýchla. Môžu sa vyskytovať v najrozličnejších formátoch. Program PC-CRASH podporuje čítanie súborov v nasledovných **grafických formátoch**:

Bitová mapa (*.bmp): normálne obrázky vo formáte BMP nie sú komprimované. Obrázok sa ukladá bod za bodom, tak ako je zobrazený na obrazovke. To má tú výhodu, že môže byť extrémne rýchlo otvorená a načítaná. Z tohto dôvodu ju systém Windows interne veľmi často používa. Veľkou nevýhodou obrázkov BMP je extrémna potreba miesta. Aj relatívne malé obrázky môžu mať kapacitu niekoľkých megabytov.

).

V tomto okne je možné vybrať názov súboru bitovej mapy, ktorá sa má načítať.

Dáta (súbory) – Pôdorys –BMP vymazať

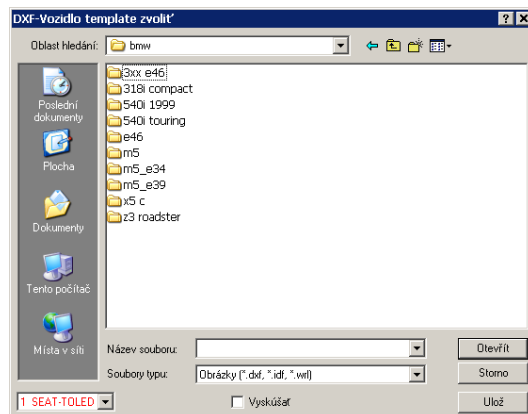
BMP pre vybrané vozidlo sa vymaže.

Dáta (súbory) – Bočný pohľad

Priradené DXF, resp. BMP sú viditeľné iba v okne bočného pohľadu. Na aktivovanie okna bočného pohľadu sa najprv musí umiestniť kamera (položka menu <Voľby> <Umiestniť kameru> alebo tlačidlo lišty symbolov „Definovať polohu kamery“). Poloha kamery by sa mala zvoliť čo možno najpravouhlejšie k skúmanému vozidlu, nakoľko v opačnom prípade môže vzniknúť skreslenie.

Dáta (súbory) – Bočný pohľad – DXF nahrať...

Okno „DXF-Vozidlo template zvoliť“



V tomto okne je možné vybrať **Názov súboru** DXF, ktorý sa má načítať. Okrem toho je možné v tomto okne najprv vybrať, ktorému **vozidlu** sa má načítaný obrýs priradiť.

Ak je počas procesu načítavania aktivovaný prepínač **Vyskúšať**, prispôsobí sa vozidlo automaticky rozmerom vozidla zadaným v okne **Rozmery**.

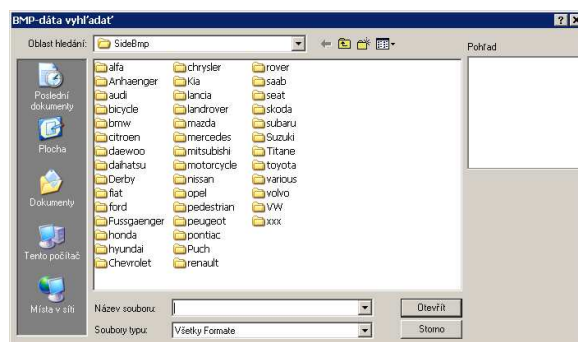
Ak je počas načítavania aktivovaný prepínač **Bočné pohľady DXF rotovať**, urobí sa zrkadlový obraz bočného pohľadu vozidla, teda sa zamení predok a zadok. Toto je pri niektorých nákresoch DXF nutné.

Dáta (súbory) – Bočný pohľad –DXF vymazať


DXF pre bočný pohľad vybraného vozidla sa vymaže.

Dáta (súbory) – Bočný pohľad – BMP nahrať...

Okno „BMP – dáta vyhl'adať“



Umožňuje priradenie fotografie obrýsu. Okno má rovnakú funkčnosť ako okno „Vybrať názov súboru BMP“ (pozri stranu 101 a nasl., Importovať – Bitmap...).

Symbol nástroja:  (Otvoriť bitovú mapu)

Všeobecne

Bitové mapy sú rastrové obrázky, ktoré vznikajú napríklad pri skenovaní obrázkov alebo náčrtkov a ktoré sa ukladajú po pixeloch. To znamená, že pre každý jednotlivý obrazový bod (tzv. pixel: skratka pre picture element, najmenšia obrazová jednotka zobrazenia monitora alebo počítačovej grafiky.) je k dispozícii informácia o jeho farbe. Bitovú mapu je možné na monitore zobraziť bez prepočítavania a je preto veľmi rýchla. Môžu sa vyskytovať v najrozličnejších formátoch. Program PC-CRASH podporuje čítanie súborov

v nasledovných **grafických formátoch**:

Bitová mapa (*.bmp): normálne obrázky vo formáte BMP nie sú komprimované. Obrázok sa ukladá bod za bodom, tak ako je zobrazený na obrazovke. To má tú výhodu, že môže byť extrémne rýchlo otvorená a načítaná. Z tohto dôvodu ju systém Windows interne veľmi často používa. Veľkou nevýhodou obrázkov BMP je extrémna potreba miesta. Aj relatívne malé obrázky môžu mať kapacitu niekoľkých megabytov.

).

V tomto okne je možné vybrať **Názov súboru** bitovej mapy, ktorá sa má načítať.

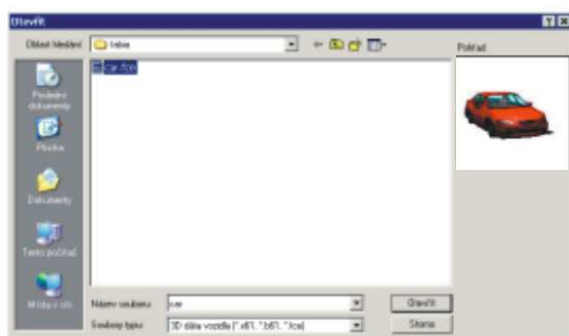
Dáta (súbory) – Bočný pohľad – BMP vymazať

BMP pre vybrané vozidlo sa vymaže.

Dáta (súbory) – 3D zobrazenie:.

Dáta (súbory) – 3D zobrazenie – 3D vozidlo nahrať...

Okno „Otvoriť“



Umožňuje načítavať trojrozmerné vozidlá pre 3D zobrazenie. Výber 3D vozidiel je obsiahnutý v dodávke a nachádzajú sa v podadresári 3D-Dxf v adresári PC-CRASH (./Programme/Gemeinsame Dateien/PCCrash/3DDxf) ako súbory *.dff, *.fce alebo *.x61. Tieto 3D objekty sú však relevantné len pre 3D zobrazenie. Náhľadové okno zobrazuje pri mnohých súboroch už vypočítaný 3D pohľad modelu vozidla. Okrem toho dokáže PC-Crash importovať modelové súbory *.fce a *.dff. Viaceré 3D modely s vysokým stupňom detailizácie sú obsiahnuté v dodávke balíka PC-Crash.

Ak použijete súbory *.dff, môžete položkami menu **Dáta - 3D zobrazenie – Vlastnosti** zapínať, resp. vypínať jednotlivé komponenty.

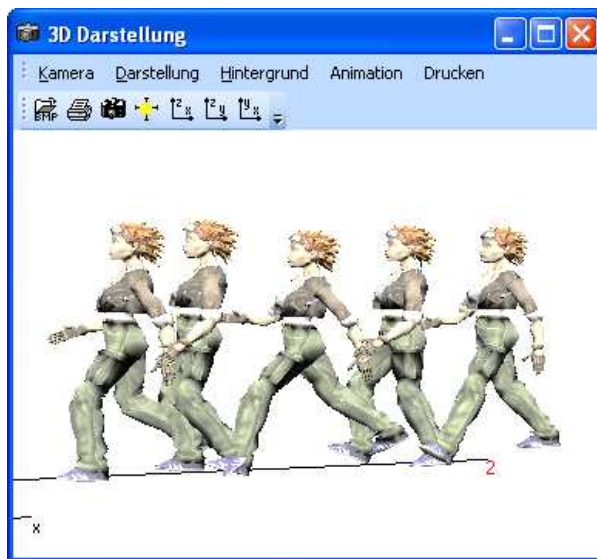


Alternatíva: 3D vozidlá sa dajú vkladať z lišty nástrojov aplikácie Explorer (prieskumník) aj pomocou funkcie „chyt' a ťahaj“.

Ak chcete v pracovnej oblasti programu PC-CRASH pracovať s 3D-vozidlami musíte načítať zodpovedajúce súbory *.wrl, *.idf alebo *.dxf pomocou **<Dáta (súbory)> <Pôdorys> <DXF nahrať...>**.

Okrem toho máte k dispozícii alternatívu použiť animované 3D objekty, napr. pre idúcu

chodkyňa (3DDxf/DirectX/Human/People Animated/Animated Pedestrian MS Woman).



Dáta (súbory) – 3D zobrazenie –3D vozidlo uložiť ...

Program PC-Crash dokáže načítané 3D vozidlá ukladať ako súbory DXF alebo VRML a takto ich exportovať na použitie v iných programoch.

Dáta (súbory) – 3D zobrazenie –3D vozidlo vymazať...

Priradenie 3D súboru pre vybrané vozidlo sa zruší.

Dáta (súbory) – Vozidlo deformovať

Umožňuje pomocou algoritmu vypočítať pre nákrety vozidiel deformácie zodpovedajúce konfigurácii zrážky. Vytvorí sa nový náčrt a priradí sa s platnosťou od okamihu zrážky.

Vozidlo

Výberové pole pre vozidlo, ktorému sa priradí náčrt DXF.

Nový

V mierke sa skopíruje sa obdĺžnikový obrys vozidla a je takto k dispozícii ako základ pre ďalšie nákrety.

Kopírovať

Pomocou tohto príkazu sa práve vybraný obrys vozidla skopíruje a po druhýkrát sa vloží do zoznamu.

Vymazať

Týmto príkazom sa aktuálne vybraný obrys vozidla vymaže zo zoznamu.

Upraviť obrázok

Pomocou tohto príkazu je možné aktuálne vybraný obrys vozidla zmeniť. Na to je k dispozícii obvyklý kresliaci program balíka PC-CRASH.

Názov

Týmto príkazom sa aktuálne vybranému obrysu vozidla priradí názov.

Od času:

Stanoví okamih simulácie, od ktorého je zvolený obrys aktívny.

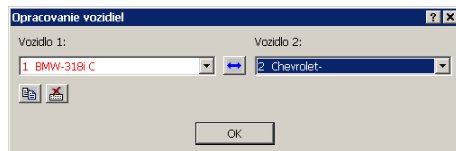
Vymaž vozidlo

Položka menu na vymazanie naposledy načítaného vozidla (vozidlo s najvyšším číslom vozidla).

Dôležité: Vozidlo s číslom 1 nemožno zmazať. V prípade, že sa majú vymazať všetky vozidlá, musí sa použiť položka menu <Dáta> <Nový>. V prípade, že sa má vozidlo 1 zameniť, musí sa novému načítavanému vozidlu priradiť číslo vozidla 1.

Spravovanie vozidiel

Položka menu na organizáciu vozidiel. Vozidlá možno zamieňať, mazať a kopírovať.



Zámena vozidiel: Pomocou výberových polí Vozidlo 1 a Vozidlo 2 sa vyberú vozidlá, ktoré sa majú navzájom zameniť. Stlačením tlačidla pre Zameniť vozidlá (↔) sa obe vozidlá zamenia a tým sa zmení poradie vozidiel.



Kopírovať vozidlo: Pomocou tlačidla Kopírovať vozidlo je možné vozidlo vybrané vo výberovom poli Vozidlo 1 skopírovať a kópia sa zaraďuje ako posledné vozidlo.



Vymazať vozidlo: Pomocou tlačidla Vymazať vozidlo je možné vozidlo vybrané vo výberovom poli Vozidlo 1 vymazať a vozidlá sa znovu usporiadajú.

Táto položka menu umožňuje vymazanie všetkých vozidiel, aj posledného.

Údaje vozidiel

Pri výbere tejto položky menu sa otvorí okno "Údaje vozidiel".

Okno "Údaje vozidiel"

V tomto okne sa nachádzajú tieto záložky:

- Rozmery a hmotnosti,
- Pruženie,
- Zaťaženie,
- Brzdné sily na zadnej náprave,
- Záves,
- Tvar karosérie,
- Parametre rázu,
- Kontrola stability.

Údaje vozidiel – Rozmery a hmotnosti

Okno na definíciu geometrických rozmerov vozidiel, ako aj hmotností a momentov zotrvačnosti.

Popis vstupných údajov

Výber vozidla

Zoznam na výber vozidla, označenie aktuálneho vozidla sa zobrazuje v okne pod ním.

Vodič

Meno vodiča vozidla. Toto meno sa zobrazí spolu s typom vozidla vo všetkých oknách a taktiež sa vytlačí pri tlači na tlačiareň.

Počet náprav

Pomocou tejto voľby je možné definovať počet náprav vozidla.

Platné sú hodnoty do 5 náprav. V prípade vozidla s menej ako 5 nápravami sa vypnú rázvory ostatných náprav, ako aj ich rozchody.

Dĺžka

Celková dĺžka vozidla v metroch.

Šírka

Šírka vozidla v metroch.

Výška

Výška vozidla v metroch.

Previs vpredú

Dĺžka previsu, meraná od stredu kolies až po nárazník.

Rozchod

Týmto môžete individuálne pre každú nápravu stanoviť jej šírku. Rozmer v metroch sa vzťahuje na vzdialenosť od jedného stredu kolesa k druhému.

Rázvor

Pomocou týchto parametrov je možné definovať vzdialenosti medzi nápravami 1 a 2, a ak sú prítomné, aj medzi ďalšími nápravami. Vstupné údaje sú zakaždým v metroch.

Typ

Špecifikácia typu vozidla. V závislosti od toho čo zadáte, môže program zmeniť zobrazenie obrysu, ako aj výpočet momentu zotrvačnosti.

Možné voľby sú:

- Osobné vozidlo,
- Nákladné vozidlo,
- Múr,
- Strom,
- Motocykel,
- Príves neriadený,
- Príves riadený,
- Náves.

Poh. hmotnosť

Hmotnosť príslušného vozidla. Zadáva sa v kilogramoch.

Vzdialenosť predná náprava - ťažisko

Poloha ťažiska vzhľadom na prednú nápravu. Zadáva sa v metroch.

Výška ťažiska

Výška ťažiska udáva normálovú vzdialenosť ťažiska od vozovky. Zadáva sa v metroch.

Dôležité

Ak je zadefinovaná nulová výška ťažiska, uskutočňuje sa simulácia jazdy a zrážky v rovine. Parametre pre definíciu pruženia pritom nebudú zohľadnené. Z numerických dôvodov však musia byť napriek tomu zadane. Okrem toho sa nezobrazujú momenty zotrvačnosti okolo priečnej a pozdĺžnej osi.

Momenty zotrvačnosti

Tieto tri parametre definujú momenty zotrvačnosti vozidla vzhľadom na jeho tri hlavné osi.

Zatáčanie: Moment zotrvačnosti pre rotáciu okolo osi z (šmyk).

Klopenie: Moment zotrvačnosti pre rotáciu okolo pozdĺžnej osi.

Náklon: Moment zotrvačnosti pre rotáciu okolo priečnej osi.

Program navrhne momenty zotrvačnosti vypočítané podľa nasledovných vzorcov. Tieto hodnoty môže používateľ kedykoľvek prepísať.

$$I_z = 0.1269 m r_{12} L \quad (\text{Burg})$$

I: Moment zotrvačnosti okolo osi z (zatáčanie, šmyk)

m: Hmotnosť vozidla

r_{12} : Rázvor náprav

L: Dĺžka vozidla

Pri **nákladných vozidlách a prívesoch** sa moment zotrvačnosti vypočíta podľa nasledovného vzorca:

$$I_z = m \frac{L^2 + B^2}{12}$$

I: Moment zotrvačnosti okolo osi z (šmyk)

m: Hmotnosť vozidla

L: Dĺžka vozidla

B: Šírka vozidla

Dôležité

Všetky veličiny v tomto okne reprezentujú nezaťažené vozidlo. Pomocou okna ZAŤAŽENIE je možné zadať dodatočný stav zaťaženia, pričom program automaticky urobí modifikáciu zodpovedajúcich parametrov:

$$I_{\text{zat}} = I_{\text{prázdny}} \frac{m_{\text{zat}}}{m_{\text{prázdny}}}$$

V osobitných prípadoch je však možné zadefinovať hodnoty pre zaťažené vozidlo, pričom je potom potrebné skontrolovať, či sú v okne ZAŤAŽENIE nastavené všetky hodnoty na nulu.

ABS

Toto tlačidlo aktivuje brzdný model ABS.

Spínacia doba

Časový údaj, v ktorom sa kontroluje, či sú kolesá zablokované alebo nie. Zadáva sa v sekundách.

OK

Prevzatie hodnôt a zatvorenie dialógového okna.

Storno

Zatvorenie okna bez prevzatia údajov.

Upozornenie:

V prípade, že sa príslušné vozidlo nenachádza v počiatočnej polohe, tak sa hodnoty v okne

Rozmery iba zobrazujú, nemožno ich však meniť.

Údaje vozidiel – Pruženie

V tomto okne je možné zadať rozličné mechanické vlastnosti pruženia vozidla.

Okrem toho je možné zadať hodnoty pre správanie sa šasi pri prevrátení, resp. parametre pre zrážkový model založený na tuhosti.

Popis vstupných údajov

Vozidlo

Výber vozidla, pre ktorý sa parametre majú aktuálne modifikovať.

max. dráha pruženia

Hodnota max. chodu pružín v metroch. Prednastavená hodnota 0.1 m.

E Tuhosť pružiny

Popisuje tuhosť pružín vozidla zvlášť pre každé koleso. (N/m)

D Tlmenie

Koeficient útlmu (účinnok tlmičov pruženia) pre každé koleso.

Pruženie

Štandardné hodnoty pre obe tieto charakteristiky (E, D) možno navoliť aktivovaním prepínačov „tvrdé“, „stredné“ alebo „mäkké“. Pritom znamená „tvrdé“: tvrdo odpružený podvozok (statické zapruženie 5 cm), „stredné“: stredne tvrdý podvozok (statické zapruženie 10 cm) a „mäkké“: mäkký podvozok (statické zapruženie 15 cm).

Podvozok

Zadávanie parametrov pre zrážkový model založený na tuhosti, resp. výpočet prevrátenia.

Trenie

Súčiniteľ trenia medzi šasi a vozovkou, resp. partnerom zrážky. Vždy sa zohľadní nižší súčiniteľ trenia (globálne nastavenie PC-CRASH a súčiniteľ trenia šasi).

Faktor k

Udáva elastický podiel pri náraze šasi.

Tuhosť

Udáva tuhosť (resp. statickú deformáciu) šasi.

Preddefinované hodnoty pre tuhosť je možné prevziať aktivovaním prepínača "tvrdé" (0.02m), "stredné" (0.05m) alebo "mäkké" (0.1m). Ak sa ako tuhosť zadá trvalá deformácia, automaticky sa prepočíta zodpovedajúca tuhosť na N/m (vzhľadom na celkovú hmotnosť vozidla) a naopak.

OK

Zatvorí okno (hodnoty sa prevezmú).

Storno

Zatvorí okno (hodnoty sa neprevezmú).

Dôležité:

Pri zadávaní nového vozidla, resp. pri zmenách v geometrii vozidla sa musia vždy zadefinovať aj správne hodnoty pre pruženie (buď zadáním jednotlivých parametrov, alebo aktivovaním prepínačov <Mäkké> až <Tvrdé>).

Pri rovinnej simulácii (výška ťažiska: 0) má zadávanie parametrov pružín a tlmičov iba podradený význam. Z numerických dôvodov však musia byť zadane.

Správne zadanie parametrov pruženia a tlmenia je výpočtovým modelom automaticky kontrolované. V prípade, že sa zadajú nevhodné hodnoty, PC-CRASH vás automaticky upozorní a v stavovom riadku sa objaví hlásenie:

Unübliche Federsteifigkeit für Fahrzeug1 ALFA ROM

Neobvyklá tuhosť pružín pre vozidlo.....

V takomto prípade by ste mali hodnoty skontrolovať a opraviť.

Údaje vozidiel – Zat’azenie

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse
Federung
Beladung
Bremskraft Hinterachse
Anhängerkopplung
Karosserieform
Stoßparameter
Stabilitätskontrolle

1 BMW-118d -

Insassen vorne: 75 kg
Insassen hinten: 0.0 kg
Dachlast: 0.0 kg
Kofferraum: 0.0 kg

Auf Grund der PKW spezifischen Positionierung der Ladung darf diese Einstellung nur für PKWs verwendet werden.

Bei LKWs und Anhängern wird die Beladung zum Leergewicht addiert und das Gesamtgewicht bei den Geometrieinstellungen vorgegeben.
Die Schwerpunktslage wird ebenfalls für das Fahrzeug und Ladung gemeinsam vorgegeben.

OK Abbrechen Übernehmen

Okno na definovanie rôzneho zaťaženia vozidla.

Popis vstupných údajov

Vozidlo

Identifikuje vozidlo, pre ktoré sa majú parametre modifikovať.

Zaťaženie vpredu

Hmotnosť pasažierov v prvom rade sedadiel.

Zaťaženie vzadu

Hmotnosť pasažierov v ostatných radoch sedadiel.

Zaťaženie strechy

Hmotnosť nákladu na streche.

Kufor

Hmotnosť nákladu v batožinovom priestore vozidla (vždy v zadnej časti vozidla).

OK

Zatvorí okno a hodnoty sa prevezmú.

Storno

Zatvorí okno a hodnoty sa neprevezmú.

Dôležité

Program v dôsledku zmeny zaťaženia automaticky zistí novú polohu ťažiska, zmeny hmotnosti, ako aj všetkých momentov zotrvačnosti. Tieto nové veličiny sa zohľadnia vo všetkých ďalších výpočtoch.

Výpočtové predpisy

Celková hmotnosť sa rovná sume nasledovných hodnôt:

Hmotnosť prázdneho vozidla + pasažieri vpredu + pasažieri vzadu + zaťaženie batožinového priestoru + náklad na streche.

Pre určenie polohy ťažiska platí:

Zaťaženie strechy sa predpokladá 0,3 m nad celkovou výškou vozidla.

Ak je zadaná výška ťažiska 0, leží v rovine aj zaťaženie strechy.

Pasažieri vpredu sedia v strede vozidla vo výške ťažiska vo vzdialenosti 15 % pred stredom vozidla.

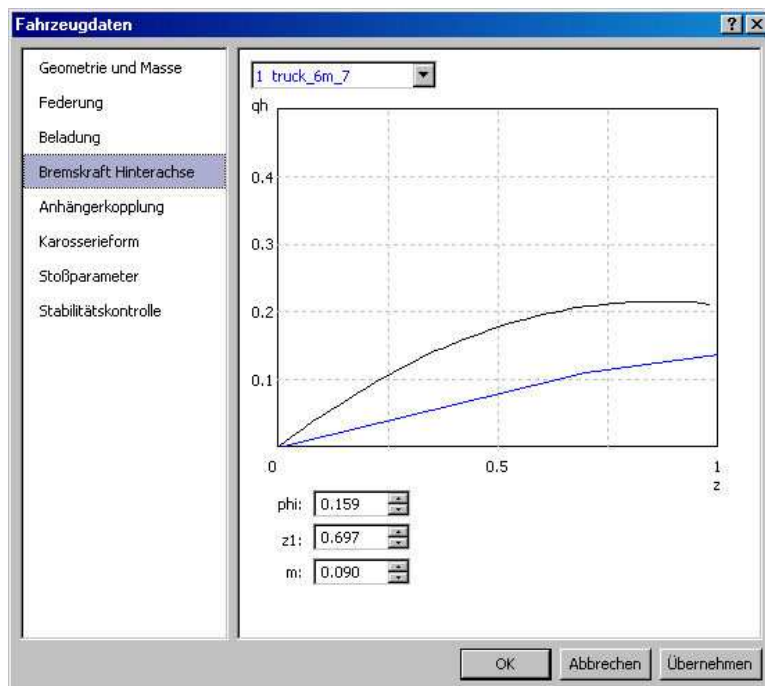
Pasažieri vzadu sedia v strede vozidla vo výške ťažiska vo vzdialenosti 20 % za stredom vozidla.

Pôsobisko sily pre *náklad v batožinovom priestore* vozidla leží v strede vozidla vo výške ťažiska vo vzdialenosti 10 % za zadnou nápravou.

Všetky percentuálne údaje sa vzťahujú na vzdialenosť prvej nápravy od poslednej.

O zaťaženie sa korigujú aj *momenty zotrvačnosti*.

Údaje vozidiel – Brzdné sily na zadnej náprave



Okno na definovanie rozdelenia brzdných síl vozidla. V prípade, že sa v okne Rozmery zadala výška ťažiska, musí sa zároveň zadať správne rozdelenie brzdných síl, aby sa zabránilo nestabilným jazdným vlastnostiam vozidla.

Funkcia zobrazená v okne pritom popisuje pomer medzi brzdnou silou pôsobiacou na zadné kolesá a brzdnou silou pôsobiacou na predné kolesá.

Čierne zakreslená spojitá funkcia tu znázorňuje ideálne rozdelenie brzdných síl medzi zadné a predné koleso. Reálne sa vždy vypočítava so zlomom. Bezprostredne po zadaní parametrov vozidla program navrhne typickú charakteristiku, ktorú môže používateľ zmeniť pomocou myši.

Phi, z1, m

Tri parametre, pričom **phi** popisuje 1. smernicu, **z1** polohu bodu zlomu a **m** 2. smernicu. Parametre môžu byť zadané buď ako hodnoty, alebo pri zmene rozdelenia myšou priamo v diagrame sa vždy v príslušnom okne zobrazia konkrétne hodnoty.

Nakoľko je dnes väčšina vozidiel vybavená automatickým prispôbovaním rozdelenia brzdných síl v závislosti od zaťaženia, bola táto okolnosť zohľadnená nasledovne:

V prípade, že sa zmení zaťaženie vozidla, pri zatváraní okna <Zaťaženie>, sa rozdelenie brzdných síl automaticky prispôbí zmenenému stavu zaťaženia vozidla.

Údaje vozidiel – Záves

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse
Federung
Beladung
Bremskraft Hinterachse
Anhängerkopplung
Karosserieform
Stoßparameter
Stabilitätskontrolle

Zugfahrzeug: 1 BMW-118d -
Anhängers: 2 CARAVAN

Anhängertyp:
☒ Ungelenkt
☐ Gelenkt
☐ Sattel
☐ Ladung

max. Anhängerkraft: 1e+30 N
Deichsellänge [m]: 0.000 m
Überstand Anhängerkupp. [m]: 0.000 m

y Offset Kupplungspunkt Zugfahrzeug: 0.000 m
y Offset Kupplungspunkt Anhänger: 0.000 m

Gelenksteifigkeit:
x-Achse
Phi 0: 0.00°
Phi min: 0.00°
S0: 0 Nm
S: 0 Nm/°

OK Abbrechen Übernehmen

Okno na definovanie pripojenia prívesu. V programe PC-CRASH môžu byť súčasne simulované viaceré súpravy s prívesmi. Simulovať je možné riadené aj neriadené prívesy, ako aj ťahače návesov.

Jazdné vlastnosti zahŕňajú výpočet ťažných kriviek, potrebnej šírky, ako aj jazdných a šmykových vlastností pri vyšších rýchlostiach. Pomocou programu PC-CRASH je možné zodpovedať aj otázky jazdnej stability.

Popis vstupných údajov

Ťahač

Zoznam možných ťažných vozidiel. V prípade, že už vozidlo bolo pripojené k nejakému prívesu, zobrazí sa v okne „Príves“ príslušný príves. V prípade, že k vozidlu zatiaľ nie je pripojený žiaden príves, obsahuje okno Príves výraz „Žiaden“.

Príves

Zoznam dostupných prívesov. V prvom stĺpci sa vždy nachádza príves, ktorý je pripojený k aktívnemu ťažnému vozidlu. „Žiaden“ znamená oddelenie prívesu od ťažného vozidla.

Typ prívesu

Typ spojenia prívesu a ťažného vozidla.

Možné voľby:

- Neriadený,
- Riadený,
- Náves,
- Zaťaženie.

max. sila v oji prívesu

Táto hodnota popisuje maximálne zaťaženie ťažného zariadenia, pri ktorom sa ešte príves od ťažného vozidla neoddelí. Ak sa táto hodnota prekročí, príves sa odpojí. Týmto je možné simulovať zlomenie alebo uvoľnenie ťažného zariadenia spôsobené nárazom.

Dĺžka oja

Dĺžka oja prívesu. Pri všetkých prívesoch popisuje tento rozmer vzdialenosť medzi spojovacím bodom prívesu a najprednejšou nápravou. (Zadáva sa v m).

Previs závesu

Presah ťažného zariadenia za posledný bod nárazníka ťažného vozidla. Pri návesoch je táto hodnota záporná (Zadáva sa v m).

Výška závesu

Výška spojovacieho bodu nad vozovkou. Túto hodnotu je možné zadať len vtedy, keď bola pre ťažné vozidlo aj prívies zadaná hodnota pre výšku ťažiska. (priestorová simulácia); (zadáva sa v m).

Posunutie bodu spojenia v smere y ťahača

Ak nie je ťažné zariadenie na ťažnom vozidle v strede vozidla, je tuto možné zdefinovať excentrický spojovací bod. Hodnota offsetu tu predstavuje odchýlku od pozdĺžnej osi vozidla.

Posunutie bodu spojenia v smere y prívesu

Ak nie je vlečné zariadenie na prívесе v strede prívesu, je tuto možné zdefinovať excentrický spojovací bod. Hodnota offsetu tu predstavuje odchýlku od pozdĺžnej osi prívesu.

Tuhosť závesu

Výber osi, pre ktorú sa definuje tuhosť kĺbu.

S0 Počiatočná tuhosť

Počiatočná tuhosť ako moment. Pri hodnotách $S0 > 0$ nie je kĺb v počiatočnej pozícii bezsilový.

Phi 0

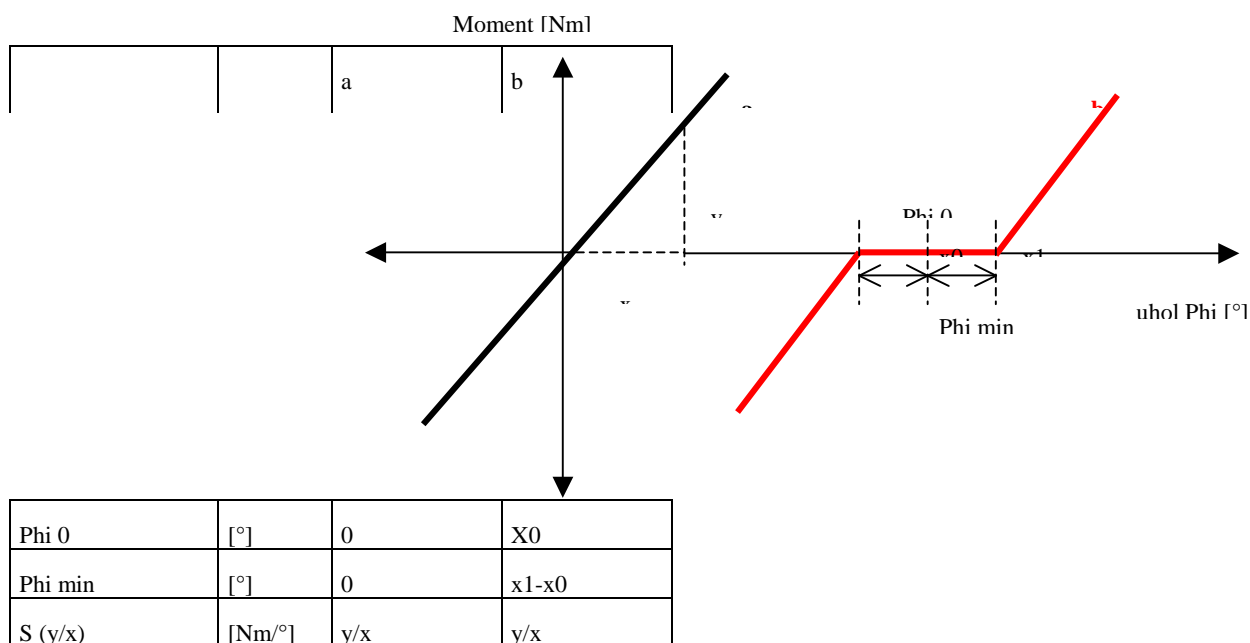
Zadanie počiatočnej výchylky, t.j. telesá sú v počiatočnej polohe orientované navzájom pod definovaným uhlom.

Phi min

Uhol, v rámci ktorého je kĺb ťahkobežný (voľný chod), vďaka v stupňoch predtým, než dôjde k zmene tuhosti.

Tuhosť

Ako odporový moment na uhol natočenia.



Pripojenie prívesu k ťažnému vozidlu:

Pripojenie ťažného vozidla k prívesu sa uskutočňuje najprv výberom zodpovedajúceho ťažného vozidla. Ďalej je možné v okne Prívies vybrať vždy jeden prívies. Len čo sa tento prívies objaví v príslušnom okne, sú obe vozidlá spojené.

Dôležité poznámky pre simuláciu jazdy súprav s prívesmi:

V súčasnosti je s programom PC-CRASH pri súpravách s prívesmi možná iba kinetická simulácia jazdy ako dopredná integrácia. Je teda možné vykonávať iba dopredné simulácie.

Počiatočné podmienky pre prívies vypočíta program automaticky.

V priebehu výpočtu môžu v dôsledku numerických nepresností niekedy vzniknúť drobné odchýlky medzi spojovacím bodom vozidla a prívesu. Tieto rozdiely však neovplyvňujú jazdné vlastnosti. V prípade, že by však odchýlka mala presiahnuť cca. 10 cm, mali by sa ešte raz skontrolovať všetky vstupné údaje a simuláciu zopakovať.

Údaje vozidiel – Tvar karosérie

Okno na definovanie tvaru karosérie. Je možné vybrať prednastavenia pre

- Stupňovitú zadnú časť,
- Splývajúcu zadnú časť,
- Van,

alebo zadať hodnoty zodpovedajúco náčrtku.

Presný tvar karosérie je dôležitý pri simulácii nehôd s chodcami a jednostopovými vozidlami (viactelesový systém), nakoľko karoséria má podstatný vplyv na priebeh pohybu.

Zadané údaje sa použijú aj na stanovenie kontaktných elipsoidov pre zrážkový model založený na tuhosti.

Údaje vozidél – Parametre rázu

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse

Federung

Beladung

Bremskraft Hinterachse

Anhängerkopplung

Karosserieform

Stoßparameter

Stabilitätskontrolle

1 BMW-118d -

☒ Berührebene fixiert

Orientierung der Berührebene: (relativ zu Längsachse) -20 Grad

☐ k-Faktor fixiert 0.1

☐ Kontaktreibung fixiert 1

Chassis

☐ hart ☒ mittel ☐ weich

Reibung: 0.50

k-Faktor: 0.100

Steifigkeit: 0.050 m 258984.0 N/m

OK Abbrechen Übernehmen

V tomto registri je možné definovať zrážkové parametre určitého vozidla. To znamená, že pre každú identifikovanú kolíziu sa automaticky použijú nastavené parametre, namiesto toho, aby sa tieto zisťovali automaticky.

Rovina rázu fixovaná

Dotykovú rovinu je možné fixovať v určitom uhle relatívne voči pozdĺžnej osi vozidla. Ak je táto voľba deaktivovaná, určí sa tento uhol na základe kolíznych telies a ich nárazových rýchlostí.

k-faktor fixovaný

k-faktor je možné pre kolízie tohto vozidla stanoviť na určitú hodnotu. Ak je táto voľba deaktivovaná, použije sa štandardná hodnota.

Trenie v kontakte fixované

Je možné fixovať trenie pri zrážke tohto vozidla. Ak je táto voľba deaktivovaná, použije sa štandardná hodnota.

Údaje vozidél – Kontrola stability

Fahrzeugdaten

Geometrie und Masse
Federung
Beladung
Bremskraft Hinterachse
Anhängerkopplung
Karosserieform
Stoßparameter
Stabilitätskontrolle

1 BMW-118d -

☒ ESP verwenden

Zykluszeit: 0.05 s

Schwellwert: 0.1 rad/s

Eingriffsfaktor: 0.6

OK Abbrechen Übernehmen

Mnohé moderné modely áut disponujú elektronickou kontrolou stability, ktorá má zabrániť šmyku vozidla, tým že cielene pribrzdíuje jednotlivé kolesá.

Program PC-Crash disponuje jednoduchým modelom pre takýto zásah do jazdnej dynamiky nezávislom na výrobcovi. Pre tento model sú v registri Kontrola stability k dispozícii parametre na konfiguráciu.

ESP použit'

Táto voľba udáva, či vozidlo disponuje elektronickým systémom kontroly stability.

Dĺžka cyklu

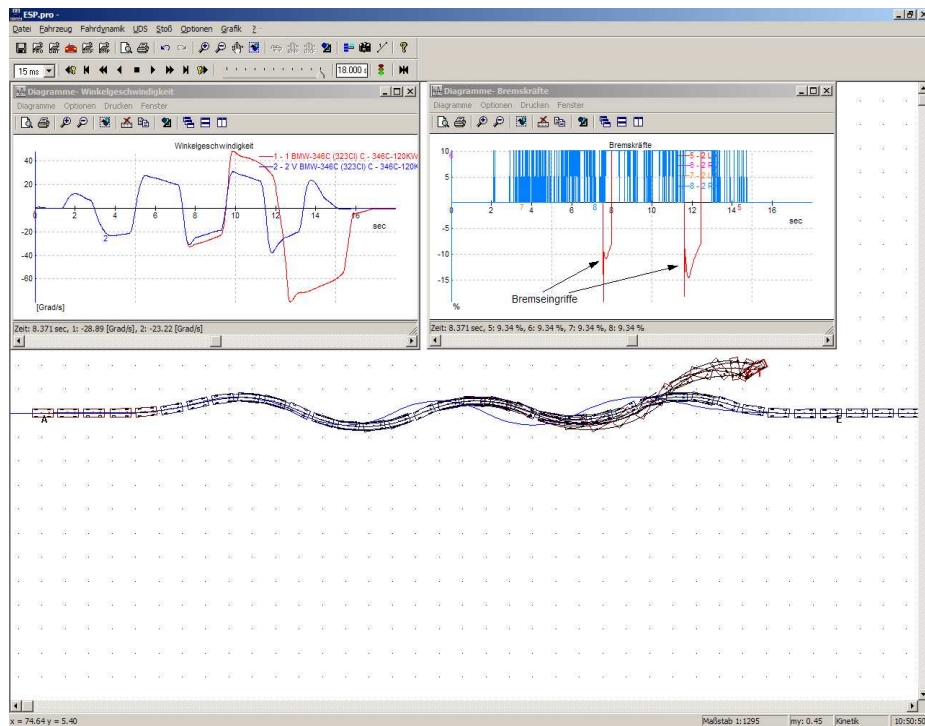
Táto hodnota udáva, ako často simulovaný program stability kontroluje jazdnú dynamiku vozidla a zodpovedajúco reaguje.

Čas oneskorenia

Prahová hodnota je hranica, od ktorej simulovaný program stability vykoná zásah. Ak prekročí rozdiel medzi uhlovou rýchlosťou, vypočítanou z uhla natočenia predných kolies a rýchlosti vozidla, a skutočnou uhlovou rýchlosťou prahovú hodnotu, dôjde k brzdnému zákroku.

Faktor využitia trenia

Faktor zákroku popisuje intenzitu brzdného zákroku. Intenzita brzdzenia sa zvyšuje rozdielom prahovej uhlovej rýchlosti a skutočnej uhlovej rýchlosti. Faktor zákroku pritom predstavuje koeficient tejto zákrokovej funkcie.



Model pneumatík...

V položke menu **Vozidlo Model pneumatík** je možné zadať príslušné platné parametre pneumatík nezávisle pre každú nápravu.

Program PC-CRASH ponúka dva odlišné modely pneumatík.:

Štandardný model (lineárny), ako aj model publikovaný Rillom pod názvom „TMEASY“.

Vozidlo

Identifikuje vozidlo, pre ktoré sa parametre majú zadať.

Výber modelu:

V tomto okne je možné najprv zvoliť pre každé vozidlo model pneumatík. Z modelov máte k dispozícii:

- Lineárny,

- TMEASY.

Lineárny model je model, ktorý bol k dispozícii aj v doterajších verziách programu PC-CRASH.

Model TMEASY dovoľuje aj zohľadnenie nelineárnych efektov.

Rozmery pneumatík, priemer kolesa, šírka kolesa

Okrem toho je možné pre každú nápravu vybrať príslušný rozmer pneumatík. Potom sa zobrazí príslušný priemer kolesa. V prípade, že sa alternatívne zadá priemer kolesa, vyberie sa zo zoznamu dostupných vozidiel pneumatika s najbližším priemerom kolesa. Pomocou prepínača je okrem toho možné zadať, či sa v danom prípade jedná o dvojmontáž na náprave. Šírku kolesa je možné zadať nezávisle od priemeru kolesa. Šírka kolesa slúži na korektné zobrazenie vozidiel, avšak pri výpočte simulácie sa nezohľadňuje.

Ako doplnujúca možnosť je k dispozícii nástroj na výpočet priemeru kolesa. Po stlačení tlačidla



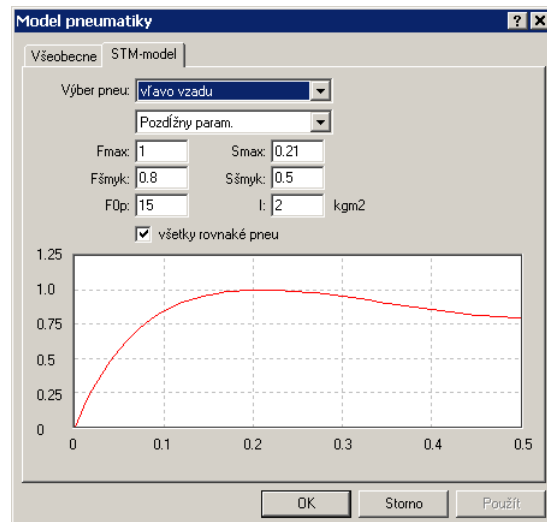
sa otvorí okno „Rozmer kolesa“. Po vložení príslušných hodnôt sa umožní výpočet priemeru kolesa. Tlačidlom „Prevziať“ prevezmete hodnotu vypočítanú v okne „Model kolesa“.

Lineárny model.

Tu je možné zadať maximálne uhly smerovej odchýlky pre každú pneumatiku.

Maximálny uhol smerovej odchýlky: Maximálny uhol smerovej odchýlky umožňuje definovanie závislosti bočnej vodiacej sily všetkých kolies. Program simuluje sily pôsobiace na kolesá za predpokladu lineárneho nárastu bočnej vodiacej sily s rastom smerovej odchýlky. Šmyk nebrzdeného kolesa nastane pri dosiahnutí maximálneho uhla smerovej odchýlky (typická hodnota 10 stupňov).

Model TM-EASY



Tu je možnosť zadať charakteristiku osobitne pre jednotlivé pneumatiky (**Výber pneumatiky**) alebo zadať graf pre všetky kolesá (**všetky pneumatiky rovnaké**). Pritom sa zadávajú **Pozdĺžne** resp. **Priečne parametre** (Sila pri sklze).

F_{max} udáva max. silu pri sklze S_{max} . $F_{šmyk}$ a $S_{šmyk}$ označujú prechod do šmyku. F_{0p} popisuje počiatočné stúpanie krivky.

Pohon...

Okno na definovanie pohonu a prevodovej charakteristiky vozidla. Toto okno je potrebné na zadávanie všetkých relevantných údajov pre výpočet reálnych akceleračných manévrov.

V tomto okne je teda možné zadať **priebeh krútiaceho momentu** motora, **prevod prevodovky** a **rozvodovky**, ako aj **účinnosť pohonného reťazca**. V sekvenciách pod bodom **Akcelerácia** je potom možné na základe týchto údajov vypočítavať reálne akceleračné manévry.

V závislosti od použitej databázy sa údaje z väčšej časti načítajú už pri načítaní vozidla.

Vozidlo

Identifikuje vozidlo, pre ktoré sa parametre majú zadať.

max. výkon

Maximálny výkon vozidla pri zadaných otáčkach. Priebeh krútiaceho momentu sa pritom prispôbí tak, aby pri zadaných otáčkach dosahoval práve maximálny výkon.

max. rýchlosť

Zadávanie maximálnej rýchlosti, ktorú môže vozidlo dosiahnuť. Táto hodnota je použitá v spojení s maximálnym výkonom na výpočet odporu vzduchu.

max. otáčky

Ohraničuje otáčky pre radenie. Diagram moment/otáčky sa touto hodnotou neohraničí. Takto je možné definovať v tomto diagrame aj ďalšie hodnoty jednoduchým kliknutím na diagram pri zodpovedajúcich otáčkach.

Druh pohonu

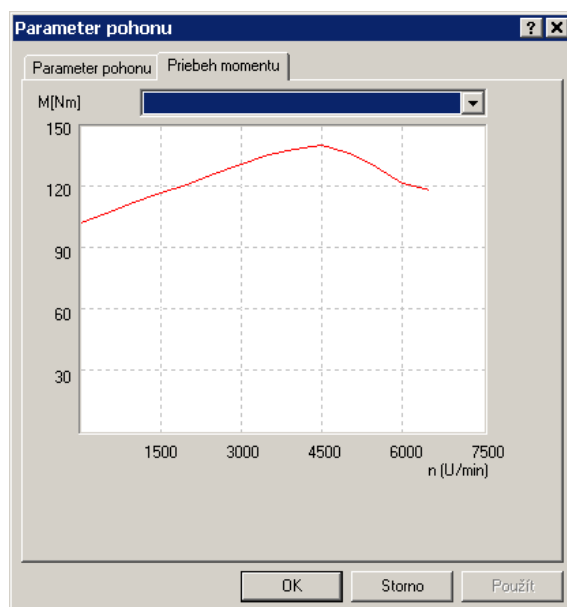
Zadávanie druhu pohonu. K dispozícii sú nasledovné druhy pohonu:

- Predný náhon
- Zadný náhon
- Pohon všetkých kolies s rozdelením hnacej sily (50 % vpredu/50 % vzadu)
- Pohon všetkých kolies s rozdelením hnacej sily (30 % vpredu/70 % vzadu)

Prevodovka

Zadávanie prevodovky s počtom prevodových stupňov, prevodových pomerov prevodovky a rozvodovky. Pre kontrolu sa zobrazujú maximálne rýchlosti, ktoré by sa teoreticky mohli dosiahnuť na základe prevodu prevodovky a rozvodovky pri maximálnych otáčkach motora.

Pomocou záložky „**Priebeh momentu**“ je okrem toho možné navoliť presný priebeh krútiaceho momentu a v prípade, že si to želáte je možné ho aj zmeniť. Po stlačení tohto tlačidla sa objaví záložka, v ktorej je priebeh krútiaceho momentu graficky znázornený.



V grafe je znázornený aktuálny priebeh krútiaceho momentu. Presunutím jednotlivých bodov je možné tento priebeh zmeniť. Okrem toho máte možnosť vybrať „**Štandardný priebeh momentu**“. Toto sa robí výberom v hornom výberovom poli.

K dispozícii máte nasledovné priebehy:

- Plynulý priebeh,
- Športový priebeh,
- Dieselová charakteristika,
- Turbodieselová charakteristika.

Po výbere niektorej z charakteristík sa graf prispôsobí zodpovedajúco zvolenej charakteristike. Túto je však možné myšou v okne kedykoľvek zmeniť.

Dôležité:

Po zadaní nového výkonu motora alebo menovitých otáčok sa musí zakaždým aktivovať okno **Priebeh**, aby sa takto priebeh krútiaceho momentu znovu prispôbil. V prípade, že sa tak neurobí, zobrazí sa pri opustení okna **Pohon** nasledujúce varovanie. „*Parametre pohonu boli zmenené. Má sa prispôbiť priebeh krútiaceho momentu?*“

Ak sa hlásenie potvrdí pomocou „Áno“, krútiaci moment sa automaticky prispôbi, pričom sa použije výber „**Plynulý priebeh**“.

Dôležité:

Vstupné parametre tohto okna sa použijú len vtedy, keď v okne **Sekvencie/Akcelerácia** bola zvolená voľba „**Reálna**“. Potom sa objaví ďalšie okno, v ktorom je možné zadať otáčky na preradenie a dobu preradenia pri konkrétnom akceleračnom manévri.

Odpor vzduchu...

V programe PC-CRASH je možné zohľadniť vplyv odporu vzduchu v závislosti od rýchlosti vozidla a zadaných vonkajších parametroch vetra. Odporová sila sa pritom počíta podľa nasledovného vzorca po zložkách pre predok, bok a zadnú časť vozidla:

$$F = \frac{\rho}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot v_{\text{rel}}^2$$

Prítom sa koeficient odporu vzduchu $c_w \cdot A$ zadáva používateľom po zložkách pre predok, bok a zadnú časť vozidla. Hustota vzduchu ρ sa predpokladá 1.2. Ďalej je potrebné zadať pôsobisko odporovej sily, ako vertikálne, tak aj horizontálne.

Toto sa zadáva percentuálne vztiahnuté na dĺžku, resp. šírku vozidla a výšku vozidla. Prítom 0 % znamená pôsobisko na strane vodiča vzadu na spodku vozidla. Analogicky k tomu znamená zadanie 100 % pôsobisko vpravo, vpredu hore.

Okrem toho tu jestvuje možnosť zohľadniť prítlak pre vozidlo.

Aby sa teraz vplyv odporu vzduchu zohľadnil v simulácii musí byť zapnutý prepínač „**Odpor vzduchu počítať**“ v dialógovom okne **Bočný vietor**. V tomto dialógovom okne je možné zadať **Silu vetra**, **Smer vetra** a približnú periodicitu, tzn. nárazovosť vetra. Smer vetra sa tu vzťahuje na globálny súradnicový systém, pri smere vetra 90° fúka teda vietor v smere osi y. Aby bolo možné simulovať meniace sa veterné pomery je možné zadať **dobu zapínania a vypínania vetra**. Vo vyššie uvedenom príklade to znamená, že od okamihu $t = 0$ pôsobí vietor po dobu 10 sekúnd, potom panuje bezvetrie v trvaní 999 sekúnd. Po ubehnutí jednej periódy (vyššie 1 009 sekúnd) sa celý priebeh opakuje.

Dôležité:

Pri súčasnom použití **reálnej akcelerácie** a **odporu vzduchu** sa odpor vzduchu, ktorý sa vypočíta zo zadanej maximálnej rýchlosti, ignoruje. Používajú sa skutočné veterné a odporové pomery.

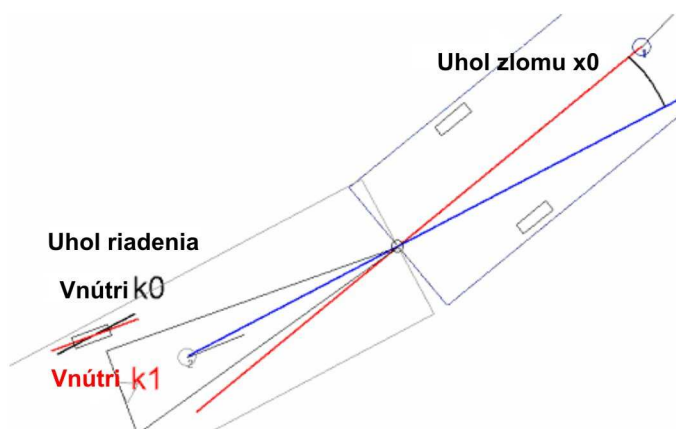
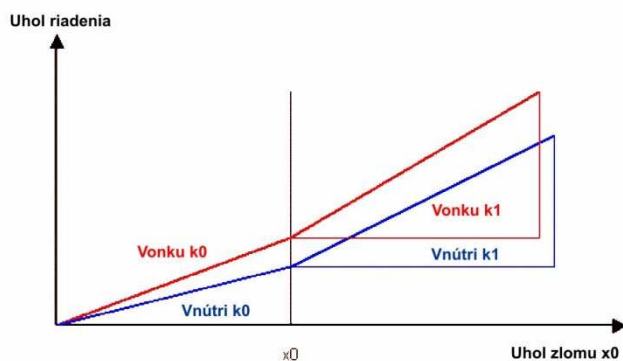
Kinematika riadenia...

Položka menu na definovanie kinematiky riadenia dodatočne riadených náprav. Okno sa aktivuje len vtedy, ak bol v projekte definovaný prívies (<Vozidlo> <Údaje vozidiel> <Záves>). Ak má byť skúmaná spoluriadená zadná náprava na nepripojenom vozidle, musia byť definované príslušné údaje v okne sekvencií.

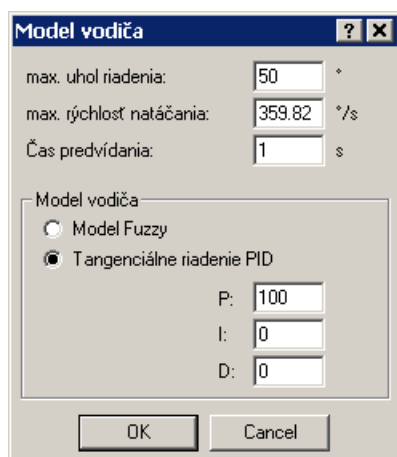
Nastavenia definované v okne budú zohľadnené len vtedy, ak bolo aktivované „**Použiť kinematiku riadenia**“.

Ak **Uhol zalomenia x_0** medzi ťahačom a príviesom stúpane nad x_0 , bude vnútorné koleso príviesu riadené so stúpaním **Vnútri k_1** a vonkajšie koleso príviesu so stúpaním **Vonku k_1** proporcionálne uhlu zalomenia.

Pod **Uhlom zalomenia x_0** bude vnútorné koleso príviesu riadené so stúpaním **Vnútri k_0** a vonkajšie koleso príviesu so stúpaním **Vonku k_0** proporcionálne uhlu zalomenia.



Model vodiča



V tomto okne je možné zadať rôzne nastavenia pre sledovanie stôp.

max. Uhol riadenia

Maximálne možné vytočenie volantu v stupňoch.

max. Rýchlosť natáčania

Maximálna rýchlosť pri riadení v stupňoch/sekundu.

Čas predvídania

Definuje vzdialenosť k najbližšiemu bodu na stope. Zadáva sa v sekundách, t.j. táto hodnota je závislá od rýchlosti.

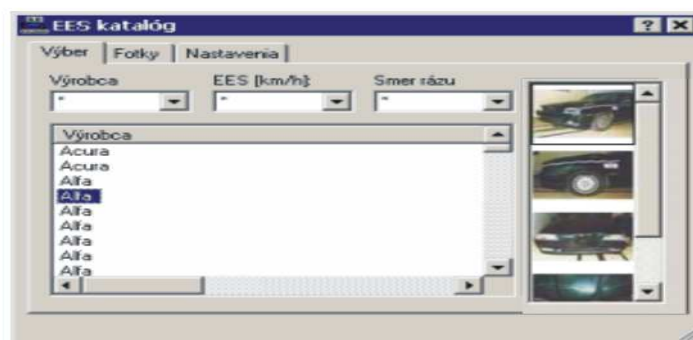
Model vodiča

PC-Crash podporuje dva **modely vodiča**:

- Model Fuzzy
- PID-dotyčnicové riadenie (PID: Proportionálne, Integrálne, Derivačné): uhol riadenia sa určuje pomocou PID-vzťahu, kde
 $X = \text{POŽADOVANÝ} - \text{SKUTOČNÝ}$

$$\varphi = P \cdot X + I \cdot \int X \cdot dt + D \cdot \frac{dX}{dt}$$

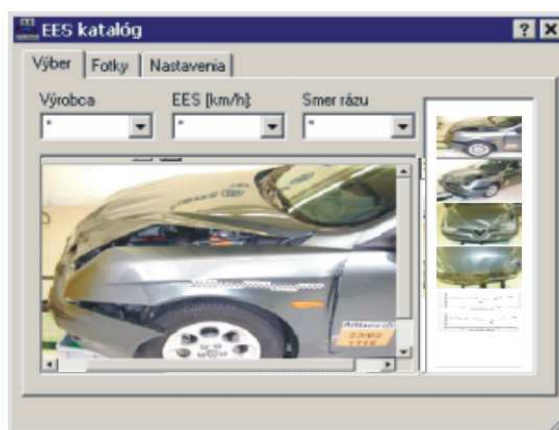
EES katalóg





Otvára okno EES katalóg s databázou s rozličnými vozidlami s obrázkami poškodenia a príslušnými hodnotami EES. V pravom dolnom rohu dialógového okna je možné zmeniť jeho veľkosť, čím je možné získať lepší prehľad o dátach.

V záložke **Výber** je možné predselektovať **Výrobca**, rozsah hodnôt **EES** a **Smer nárazu**. V zozname sa zobrazia zodpovedajúce vozidlá a príslušné hodnoty EES.

Dvojitým kliknutím na niektorý obrázok sa tento zobrazí zväčšený vo vlastnom okne. Štandardne je však do programu PC-Crash integrovaná iba databáza s redukovaným rozlíšením obrázkov.




V záložke **Fotky** sa zobrazia obrázky k zvolenému vozidlu. Pomocou tlačidiel  a  je možné prezeraný obrázok zväčšovať resp. zmenšovať.



Nastavenia: Zadávanie ciest k súborom pre databanku a k fotkám.

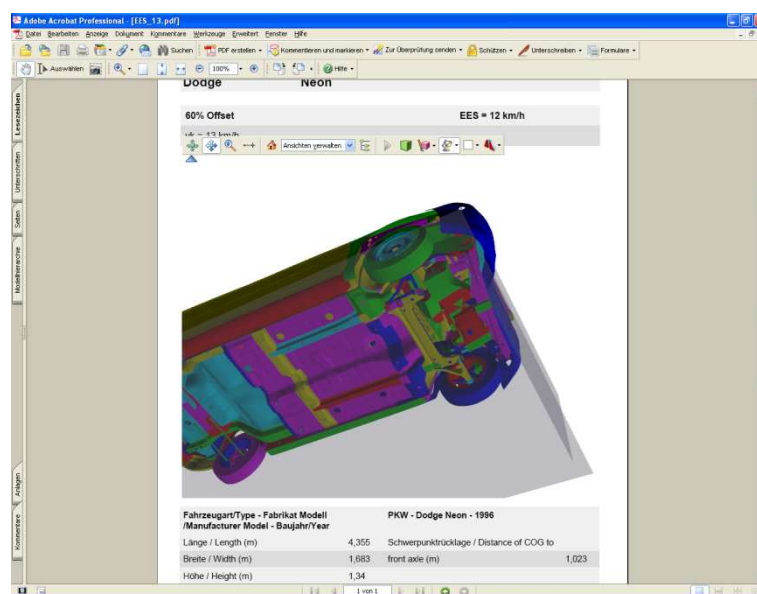
V programe PC-CRASH sú k dispozícii celkovo tri katalógy EES, k obrázkom ktorých je možné zakupovať licencie osobitne. Voľbou prepínačov **AZT Katalog**, **Melegh 1999** a **Melegh 2002** je možné vybrať, ktoré dáta sa majú zobrazíť. Je možné súčasne navoliť viaceré katalógy.

Okrem toho je potrebné vo vstupnom poli **Fotky** uviesť cesty k obrázkom katalógov EES. Je možné uviesť viaceré cesty, v ktorých sa budú obrázky hľadať. Pomocou tlačidla  sa do zoznamu pridá ďalšia cesta na vyhľadávanie.

Vo vstupnom poli **Databanka** sa nachádza cesta k databanke. Obvykle nie je potrebné túto cestu meniť.

Ak sa myšou klikne na internetovú adresu <http://www.crashtest-service.com>, automaticky sa spustí Internet Explorer s touto adresou. Crashtest-Service ponúka – za poplatok – ďalšiu, rozsiahlu on-line databázu pre určovanie hodnôt EES.

Okrem toho sa v katalógu AZT rátalo pre výpočet FE Dodge Neon s rôznymi konfiguráciami nárazu, aby sa umožnil lepší odhad hodnôt EES. Ak ste si nainštalovali aj program Adobe Reader 9.0, ktorý sa nachádza na inštalačnom DVD, môžete rotovať a posúvať vozidlá a súčasne ich sledovať pri rôznych nastaveniach.



Výpočet EES Crash 3

Výpočet EES Crash 3

Databanka NHTSA | Deformácie | EBS

1 BMW-318 Ca | ACURA | Partnera ukázať

No.	Te.	Make	Model	Year	Body Style	Mas.	W/h.	Len.	W/g.
3177	2405	ACURA	2.5 TL	1996	FOUR DOOR SEDAN	1678.0	2.837	4.870	1.650
4262	3533	ACURA	3.2 TL	2001	FOUR DOOR SEDAN	1777.0	2.745	4.885	1.785
3904	3125	ACURA	3.5 RL	1999	FOUR DOOR SEDAN	1913.0	2.810	5.080	1.836
3308	3123	ACURA	3.5 RL	1999	FOUR DOOR SEDAN	1927.0	2.815	4.975	3.999
3917	3145	ACURA	3.5 RL	1999	FOUR DOOR SEDAN	1907.0	2.810	5.100	1.800
3945	3184	ACURA	3.5 RL	1999	FOUR DOOR SEDAN	1931.0	2.911	4.955	99.999

Rýchlosť pri teste: vt: 0 km/h
 Šírka deformácie: Lt: 0 m
 Hmotnosť: mt: 0 kg

Hĺbková deformácia
 Počet miest merania:
☒ n=2 ☐ n=4 ☐ n=6
 C1: 0 C2: 0 C3: 0 C4: 0 C5: 0 C6: 0 m

Priemerná deformácia

$$C_{ave} = \frac{\frac{C_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} C_i + \frac{C_n}{2}}{n-1}$$
 : 0 m

Konštanta tuhosti

$$b_1 = \frac{v_t - b_0}{C_{ave}}$$
 : 0 km/h / cm

$$A = \frac{m_t \cdot b_0 \cdot b_1}{L_t}$$
 : 0 N/m

$$B = \frac{m_t \cdot b_1^2}{L_t}$$
 : 0 N/m²

$$G = \frac{A^2}{2 \cdot B}$$
 : 0 N

Otvorí okno Crash 3 výpočet EBS s databázou s rozličnými testovanými vozidlami. Pri výpočte sa vychádza lineárnej spojitosti medzi tuhosťou a deformáciou.

Tieto vozidlá môžu byť použité ako referencia pre výpočet EBS. Ako referenciu pre výpočet je možné použiť aj vlastné zistené hodnoty.

Okno Databanka NHTSA

Vozidlo

Výberové okno pre vozidlo, pre ktoré sa majú určiť alebo zadať konštanty pre výpočet EBS.

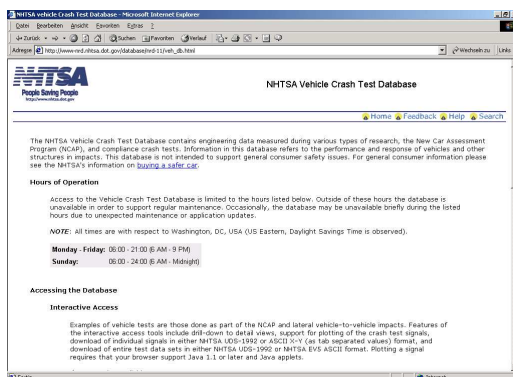
Databanka NHTSA

Databanka s otestovanými vozidlami ako základ na určenie parametrov pre výpočet EBS.

Pre detailné informácie o jednotlivých testoch sa v okne Databanka NHTSA nachádza link (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/>) na domovskú stránku National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), podorganizácie DOT (U.S. Department of Transportation).



Na tejto stránke sa nachádza link pod 'Databases and Software' na 'NHTSA Vehicle Crash Test Database'.



Accessing the Database

Interactive Access

Examples of vehicle tests are the interactive access tools include the download of individual signals in the download of entire test data sets requires that your browser support

★ [Browse the available tests](#)

Signal plotting and signal download

★ [Query by test parameters](#)

V spodnej časti tejto stránky sa nachádza pod 'Accessing the Database, Interactive Access' link

.Query by test parameters'. Tento link vedie na stránku .Query Vehicle Crash Test Database on select test parameters' (adresa: <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/database/nrd-11/asp/QueryTestTable.asp>).

Na tejto stránke je možné sa po zadaní **Test No.** z 2. stĺpca databázového poľa v okne Databanka NHTSA programu PC-Crash dostať k detailným údajom vykonaného testu.

Query Vehicle Crash Test Database on select test parameters

NOTE: Only data that has been reviewed and released from NHTSA's quality control process is available via this interface.

Use this query form to search for vehicle crash tests based on select test information. Choose form values from the available lists or type values into the provided fields and click the "Submit" button to execute your query and retrieve the results. To clear all entries and start a new query click the "Reset" button.

Limitations:

- All values entered into the form must be in uppercase.

The NHTSA Test Reference Guide Volume 1, Vehicle Tests provides additional information on the form fields shown below. Please review our data documentation for assistance in using PDF files. Please contact the webmaster to supply feedback or submit a problem report.

Enter Test query criteria:

Test No.: 405

Test Reference No.:

Test Type:

Contract or Study Title:

Test Performer:

Impact Angle:

Submit

Vehicle Database Query Results - Test Parameters

NOTE: Only data that has been reviewed and released from NHTSA's quality control process is available via this interface.

Your query results are listed below. To view additional, detailed information for the test(s) in which you are interested, click on the corresponding links provided in the TEST NO., Instrumentation, Vehicle and Barrier columns. Selecting the corresponding Vehicle link will allow you to view Occupant and Restraint information associated with the chosen test.

Viewing records starting at record 0

Test No.	Test Reference No.	Test Type	Contract or Study Title	Test Performer	Impact Angle (degrees)	Test Configuration	Offset Distance (mm)	Closing Speed (mph)	Instrumentation Information	Vehicle Information	Barrier Information
405	4050102	NEW CAR	NEW CAR	CALTRANS	0	VEHICLE TO BARRIER	0	30.0	Instrumentation Information	Truck Information	Truck Information

The page last modified on: 03/07/01

Pod Test No. dostaneme popis vykonaného testu a môžete si stiahnuť celú správu o teste vo formáte pdf.

Pod Instrumentation Information je možné prezrieť si grafy jednotlivých senzorov a meračov síl.

Ďalej dostaneme pod Vehicle Information presný popis a údaje testovaného vozidla a pod Barrier Information popis nárazovej bariéry.

Partnera ukázať

Mnohé vozidlá v databáze majú partnerské vozidlo, s ktorým sa zrazili. Stlačením tlačidla „Partnera ukázať“ sa zvolí testovací partner vybraného vozidla.

Rýchlosť pri teste vt

Nárazová rýchlosť testovaného vozidla.

Šírka deformácie Lt

Dĺžka štruktúry vozidla, v ktorej sa vyskytli deformácie.

Hmotnosť mt

Hmotnosť vozidla pri teste.

Počet miest merania

Udáva, koľko meracích bodov bolo v rámci šírky deformácie zameraných.

Hĺbkys deformácie C1, C2...

Nameraná trvalá deformácia v skúmaných bodoch (meracích bodoch).

Priemerná deformácia $C_{ave t}$

Priemerná hĺbka deformácie cez šírku deformácie.

Bez deformácie do b0

Zadanie nárazovej rýchlosti, od ktorej dochádza k plastickej deformácii.

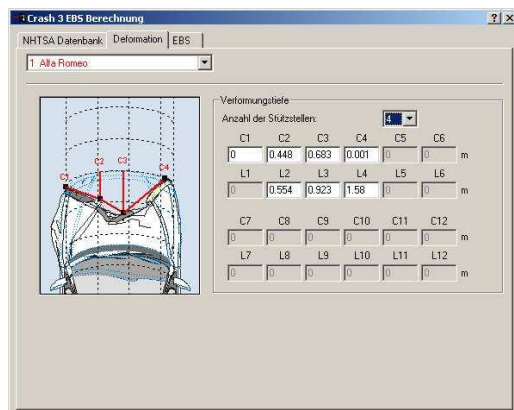
Konštanta tuhosti b_1

Konštanta tuhosti, ktorú dostaneme z testovacej rýchlosti vt, hraničnej rýchlosti pri prechode z elastickej oblasti do plastickej b0 a z priemernej trvalej deformácie $C_{ave t}$.

A, B, G

Konštanty na výpočet, pričom A popisuje tuhosť na začiatku plastickej deformácie, B je hodnota pre zmenu tuhosti vozidla (stúpanie priamky pri lineárnej závislosti) a G je hodnota pre silu potrebnú na elastickú deformáciu. Známe hodnoty A a B je možné zadať priamo do príslušných polí a slúžia ako základ pre výpočet.

Okno Deformácie



Vozidlo

Výberové pole pre vozidlo, pre ktoré sa zadávajú deformácie.

Počet miest merania

Zadanie známych bodov merania, na ktorých sa merala deformácia.

Hĺbky deformácie C1, C2...

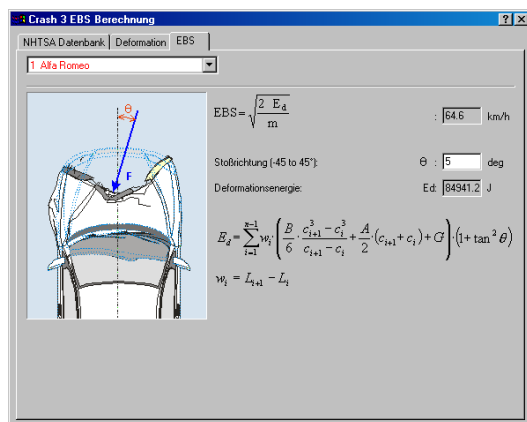
Trvalé deformácie namerané na vozidle, pre ktoré sa robí výpočet.

Parametre deformácie sa automaticky zobrazujú v náhľadovom poli a je ich tam takisto možné pomocou myši meniť. Raster v náhľadovom poli je zobrazený s krokom 0,5 m.

Odstupy bodov merania L1, L2...

Vzdialenosti medzi jednotlivými meracími bodmi od vonkajšieho okraja šírky deformácie.

Okno EBS



Vozidlo

Okno výberu vozidla, pre ktoré sa vykonáva výpočet EBS.

EBS

Equivalent Barrier Speed: nárazová rýchlosť na nehybnú, tuhú bariéru za účelom získania deformácií ako pri reálnej nehode.

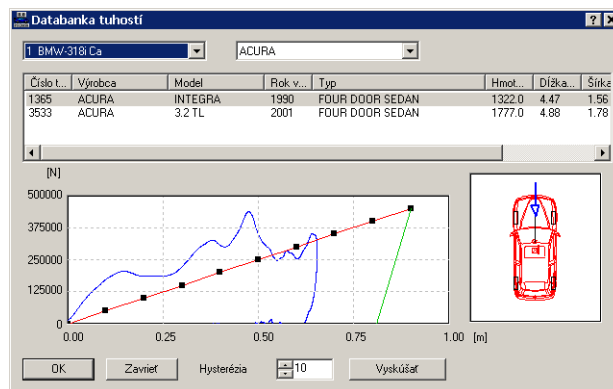
Smer rázu

Zadanie hlavného smeru nárazu, možné sú len hodnoty od -45 do + 45 stupňov.

Deformačná energia

Energia absorbovaná pri deformácii vozidla.

Databanka tuhostí



Databanka tuhosti obsahuje parametre tuhostí vo forme charakteristík sila/dráha pre mnoho rozličných vozidiel. Tieto charakteristiky boli určené na základe reálnych experimentov.

Tieto charakteristiky sila/dráha možno priraďovať vozidlám a použiť ich pri simulácii zrážky pomocou silového modelu namiesto lineárnej funkcie.

Vozidlo

Výberové okno vozidla, ktorému má byť charakteristika priradená.

Testované vozidlo

Výrobca testovaného vozidla musí byť zvolený v okne výrobcov, aby sa zobrazil zoznam možných testovaných vozidiel. Po zvolení príslušného vozidla sa objaví jeho modrá charakteristika sila/dráha. Modrá šípka v obrázku navyše symbolizuje smer pôsobenia sily na vozidlo.

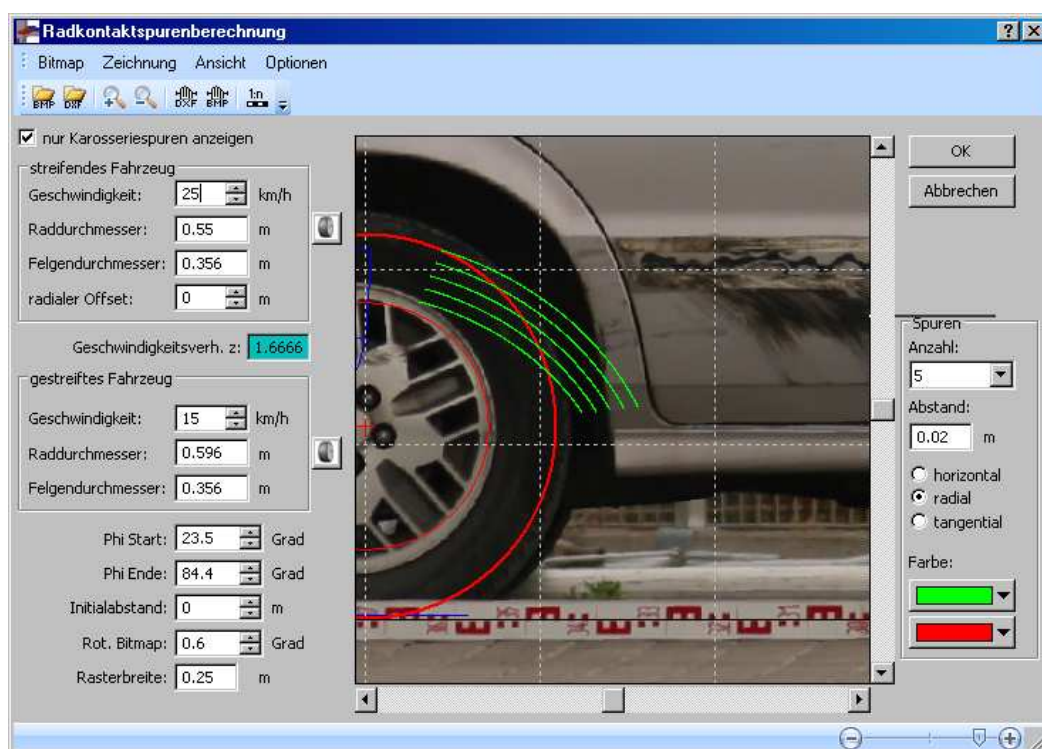
Vyskúšať

Po stlačení tlačidla „Vyskúšať“ sa červená charakteristika zvoleného vozidla aproximuje pomocou 10 referenčných bodov modrej charakteristiky testovaného vozidla. Referenčné body je možné pomocou myši presúvať a definovať tak vlastnú charakteristiku sila/dráha pre zvolené vozidlo.

Hysteréza

Hysteréza (zelená čiara) sa zadáva v percentách z dráhy deformácie.

Výpočet kontaktu pneumatiky



Okno výpočet stôp kontaktu kolies umožňuje analýzu stôp, ktoré na vozidle vznikli kontaktom s pneumatikami iného vozidla.

OK

Údaje sa prevezmú a okno sa zatvorí.

Zavrieť

Údaje sa neprevezmú a okno sa zatvorí.

Bitmapa

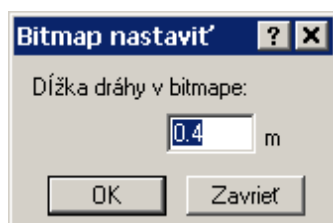
Otvorí sekundárne menu s voľbami pre:

Bitmapa otvoriť...: Otvorí okno „BMP-dáta vyhľadať“.


Bitmapa vymazať: Vymaže aktuálnu bitovú mapu.




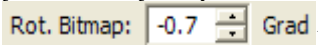
Bitmapa nastaviť: Umožňuje škálovanie aktuálnej bitovej mapy, pri stlačení ľavom tlačidle myši sa označí referenčná dráha, po pustení tlačidla myši sa objaví okno „Bitmap nastaviť“ na zadanie reálnej dĺžky dráhy.



Bitmapa zrkadlovo preklopiť: Načítaná bitová mapa sa zrkadlovo preklopí.

Bitmapa posunúť: Umožňuje posúvanie bitových máp, má rovnakú funkciu ako tlačidlo  (Posunúť BMP). Posúvanie sa uskutočňuje označením počiatočného bodu a natiahnutím zodpovedajúcej dráhy posunutia pri stlačení ľavom tlačidle myši.

Bitmapa horizontálne posunúť: Umožňuje horizontálne posúvanie bitových máp, má rovnakú funkciu ako tlačidlo  (Posunúť BMP) v spojení so stlačeným klávesom <SHIFT>.

Bitmapu rotovať: Načítaná bitová mapa sa natočí. Pomocou myši určíte počiatočný bod referenčnej dráhy, pri stlačení ľavého tlačidla myši definujete referenčnú dráhu, pri pustení ľavého tlačidla myši sa bitová mapa natočí o stúpanie tejto referenčnej dráhy. Bitovú mapu je možné natočiť aj prostredníctvom vstupného okna  („Rot. Bitmap“) zadáním okna natočenia. Aktuálny uhol pootočenia bitovej mapy sa zobrazuje v tomto vstupnom okne.


Obrázok


Otvorí sekundárne menu s voľbami pre:

Obrázok nahrať...: Otvorí okno „Vybrať názov súboru DXF“.

Obrázok vymazať: Vymaže aktuálny obrázok DXF.

Obrázok zrkadlovo otočiť: Načítaný obrázok DXF sa zrkadlovo otočí.

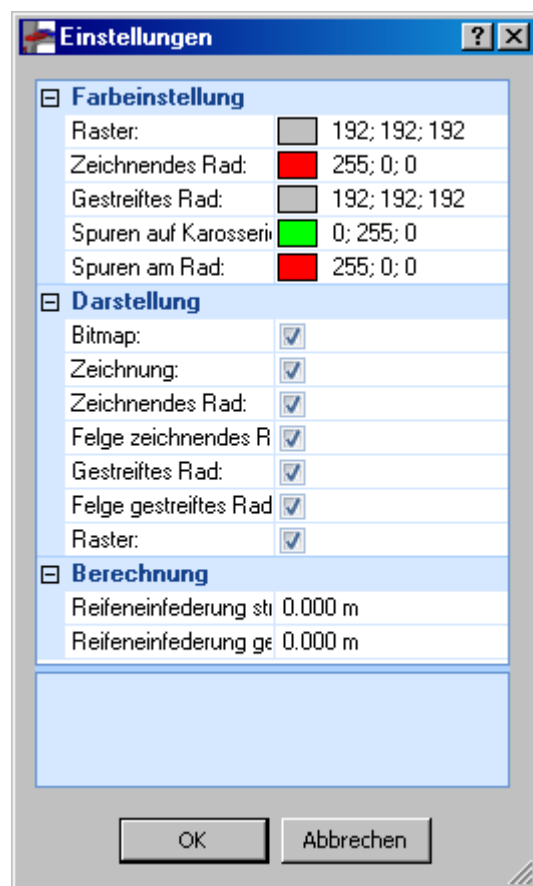
Obrázok posunúť: Umožňuje posúvanie obrázkov DXF, má rovnakú funkciu ako tlačidlo  (Posunúť DXF). Posúvanie sa uskutočňuje označením počiatočného bodu a natiahnutím zodpovedajúcej dráhy posunutia pri stlačení ľavého tlačidla myši.

Obrázok horizontálne posunúť: umožňuje horizontálne posúvanie obrázkov DXF, má rovnakú funkciu ako tlačidlo  (Posunúť DXF) v spojení so stlačeným klávesom <SHIFT>.

Náhľad

Otvorí sekundárne menu s rôznymi možnosťami náhľadu. Poskytuje možnosť na zapnutie alebo vypnutie zobrazenia **bitovej mapy**, resp. **výkresu**, čo platí aj pre **nakreslené**, resp. **kresliace koleso**, ako aj pre raster.

Možnosti - Nastavenia



Zväčšiť detaily; zmenšiť výrez obrázku.



Zmenšiť detaily; zväčšiť výrez obrázku.




Kliknutím ľavým tlačidlom myši sa označí bod v náhľadovom okne, tlačidlo sa pridrží stlačené a tento bod sa posunie. Celý obrázok sa posunie o zadanú vzdialenosť.

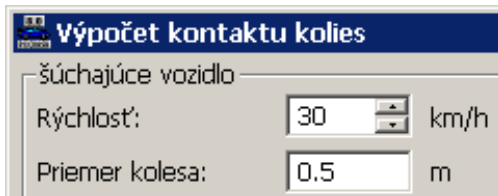


Kliknutím ľavým tlačidlom myši sa označí bod v náhľadovom okne, tlačidlo sa pridrží stlačené a tento bod sa posunie. Celá bitová mapa sa posunie o zadanú vzdialenosť.

Šúchajúce vozidlo


Pre šúchajúce vozidlo sa zadávajú rýchlosť a priemer kolesa. Obvod kolesa sa v náhľadovom okne zobrazuje ako svetlosivá kružnica. Priemer kolesa môžete prednastaviť, alebo alternatívne

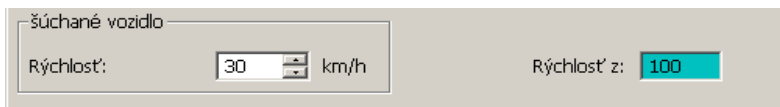
určiť pomocou programu na výpočet priemeru kolesa .



Šúchané vozidlo

Pre šúchané vozidlo sa zadáva rýchlosť. Pre výpočet je rozhodujúci pomer rýchlostí oboch vozidiel. Zodpovedajúca hodnota sa vypočíta ako podiel rýchlostí šúchajúceho a šúchaného vozidla a zobrazuje sa v poli so svetlomodrým pozadím. Priemer kolesa môžete prednastaviť,

alebo alternatívne určiť pomocou programu na výpočet priemeru kolesa .



Šírka rastra

Definuje sa rastrovanie náhľadového okna.

Phi štart

Definuje počiatočný bod zobrazenia stôp kontaktu kolesa vzhľadom na uhol natočenia šúchajúceho kolesa.

Phi koniec

Definuje koncový bod zobrazenia stôp kontaktu kolesa vzhľadom na uhol natočenia šúchajúceho kolesa.

Počiatočná vzdialenosť

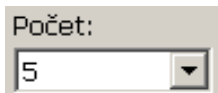
Posunie stopy a koleso relatívne voči bitovej mape, resp. voči šúchajúcemu vozidlu.

Rot. bitmap

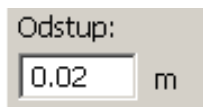
Bitovú mapu je možné natočiť aj pomocou vstupného poľa („Rot. bitmap“) zadaním uhla natočenia. V tomto vstupnom okne sa zobrazuje aktuálny uhol pootočenia bitovej mapy.

Stopy

V tejto vstupnej oblasti sa definujú parametre na zobrazenie stôp.



Stanovenie **Počtu** stôp, ktoré sa majú zobrazit'. Možné sú 1 – 20 stôp, vzdialenosti medzi jednotlivými stopami sa definujú pod položkou *Odstup*.



definuje sa **Odstup** medzi jednotlivými zobrazenými stopami, počet jednotlivých stôp sa definuje pod položkou *Počet*.

☐ horizontal
☒ radial
☐ tangential

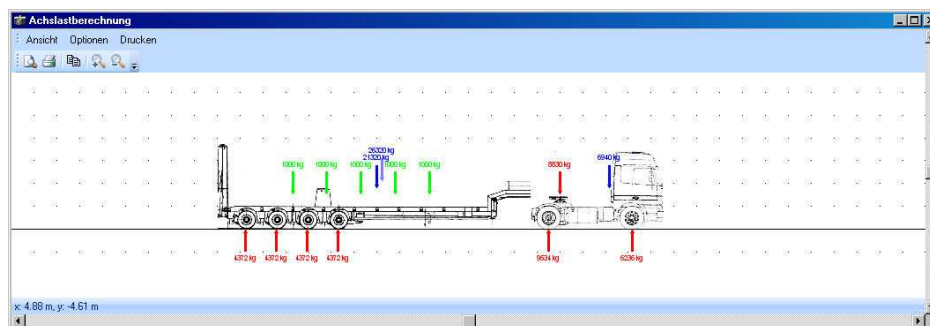
Zobrazenie jednotlivých stôp buď s **horizontálnym**, **radiálnym** alebo **tangenciálnym** posunutím.

Farbe:

Stanovenie **Farby** na zobrazenie stôp a polohy kolies šúchajúceho vozidla.

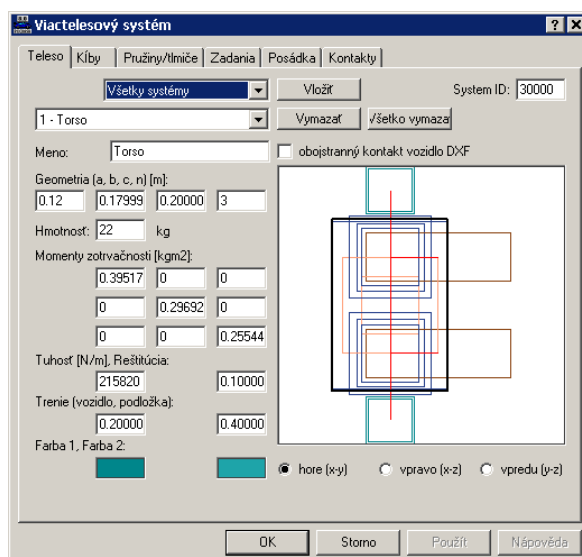
Výpočet zat'azenia nápravy

Automatický výpočet zaťaženia nápravy



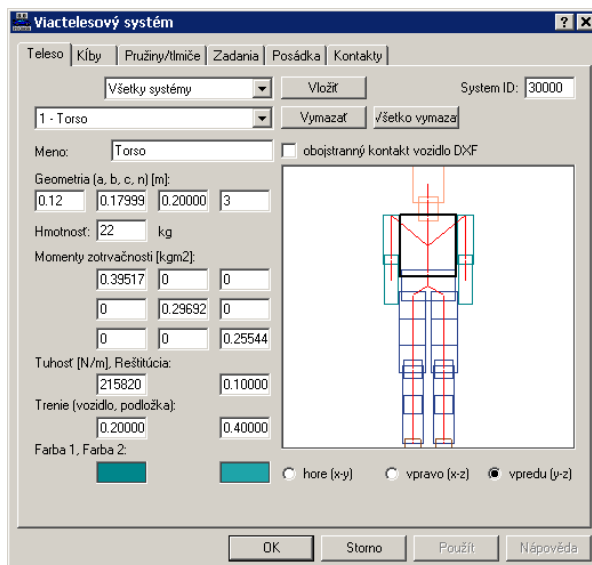
Viactelesový systém

Okno Viactelesový systém



V tomto okne je možné editovať všetky parametre relevantné pre viactelesový systém. Viactelesový systém sa načíta pomocou <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...>. Súbor s viactelesovými systémami majú súborovú príponu .mbdef. V okne Vozidlo vyhľadať je možné voľbou viactelesového systému (.mbdef) pod položkou <Súbory typu> vybrať len viactelesové systémy.

Viactelesový systém – Teleso



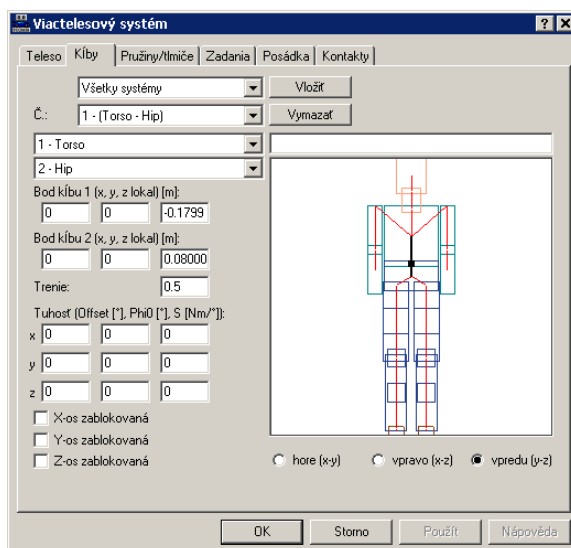
Každý viactelesový systém pozostáva z ľubovoľného počtu telies, ktoré sú navzájom spojené kĺbmi alebo pružiacimi/tlmiacimi prvkami. V tomto okne je možné tieto telesá editovať, vymazať alebo pridať nové telesá.

V najvrchnejšom výberovom poli sú zoradené jednotlivé systémy. Pod ním sa nachádza výberové pole so zodpovedajúcimi telesami. Teleso je definované **Menom**, **Geometriou**, pričom je teleso definované ako elipsoid, kde a, b, c sú poloosi a n je rád

$$\left(\frac{|x|}{a}\right)^n + \left(\frac{|y|}{b}\right)^n + \left(\frac{|z|}{c}\right)^n = 1$$

a zodpovedajúcou **Hmotnosťou**. Momenty zotrvačnosti sa vypočítajú automaticky, ale je možné ich zadať aj manuálne. Ďalej sa zadávajú **Tuhosť** a **Reštitúcia** a definuje sa **Trenie** medzi telesom a **Vozidlom** a telesom a **Podložkou**. Jednotlivým telesám môžu byť priradené 2 farby, telesá s kontaktmi sa v simulácii zobrazia červenou farbou. V okne s náhľadom je možné zvoliť, či má byť viactelesový systém zobrazený **zhora** (projekcia v rovine x-y), **spred** (projekcia v rovine x-z) alebo **zboku** (projekcia v rovine y-z). V okne s náhľadom je možné vybrať myšou jednotlivé telesá viactelesového systému; zodpovedajúce hodnoty sa v okne telesa zaktualizujú.

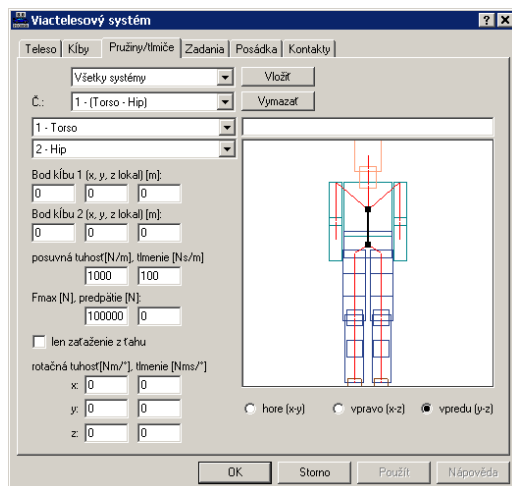
Viactelesový systém – Kĺby



Jednotlivé telesá viactelesového systému môžu byť navzájom spojené kĺbmi, pričom je možné definovať len čisté trecie kĺby alebo aj tuhosti ako moment na uhol natočenia v kĺboch. Definícia **offsetu**, **Phi0** a **tuhosti** je analogická ako pri ťažných zariadeniach (strana 120 a nasl.).

Najprv je opäť potrebné vybrať **Systém**. V ďalšom výberovom poli je možné vybrať kĺb podľa jeho **Číslo**, pričom sa automaticky preberú obidve telesá spojené týmto kĺbom. V tomto okne je takisto možné definovať nové kĺby, príp. existujúce kĺby meniť alebo odstrániť. Bod kĺbu je definovaný v lokálnom súradnicovom systéme telesa, jeho poloha je zobrazená v okne náhľadu, príp. je možné vybrať bod kĺbu kliknutím na dané teleso v okne náhľadu. Jednotlivé kĺby je možné v tomto okne zablokovať okolo osi X, Y a/alebo Z.

Viactelesový systém – Pružiny/Tlmiče



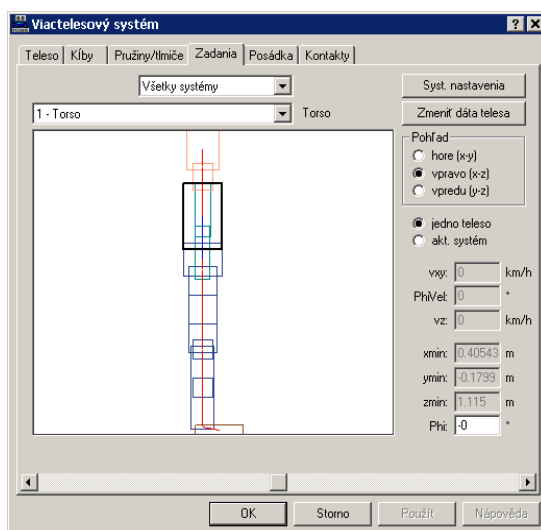
Jednotlivé telesá systému je možné navzájom spojiť pružiacimi/tlmiacimi prvkami. Najprv je opäť potrebné vybrať **Systém**. V ďalšom výberovom poli je možné vybrať kĺb podľa jeho **Číslo**, pričom sa automaticky preberú obidve telesá spojené týmto kĺbom.

V tomto okne je tiež možné definovať nové kĺby, príp. existujúce kĺby meniť alebo odstrániť. **Bod kĺbu** je definovaný v lokálnom súradnicovom systéme telesa, jeho poloha zobrazená v okne náhľadu, príp. je možné vybrať bod kĺbu kliknutím na dané teleso v okne náhľadu. Pre pružiace/tlmiace prvky je možné definovať **posuvnú tuhosť** a **tlmenie**, maximálnu silu **Fmax**, od ktorej ďalší prenos sily nie je možný a **predpätie**.

Ďalej je možné definovať **rotačnú tuhosť** a tlmenie okolo danej súradnicovej osi.

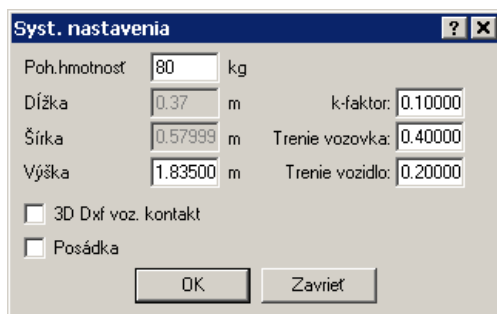
Pomocou pružiacich/tlmiacich elementov je možné napr. spojiť náklad s príviesom.

Viactelesový systém – Zadania

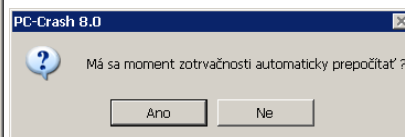
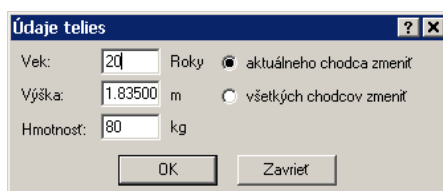


Pomocou identifikačného čísla sa viactelesové systémy identifikujú ako chodec, pasažier alebo jednotopové vozidlo, pričom pri výpočte nie sú žiadne rozdiely medzi jednotlivými systémami. V okne **Zadania** je možné nastaviť polohu celého systému alebo jednotlivých telies. Najprv je potrebné opäť vybrať **Systém**. V ďalšom výberovom ponuky je možné vybrať jednotlivé telesá.

Pomocou **Systémových nastavení** možno nastaviť aktuálny systém. Takto je možné napr. zmeniť **Pohotovostnú hmotnosť** a **Výšku** aktuálneho systému a systém sa preškákuje podľa nového nastavenia. Ďalej je možné definovať **k – faktor** a **súčiniteľ trenia s vozovkou** (tento je platný aj pre kontakty telies navzájom), resp. s **vozidlom**. Ak sú v nejakej oblasti predefinované viaceré koeficienty trenia, pri výpočte sa použije najnižší z nich. Ďalšie nastavenia sú **3D Dxf voz. kontakt**, t.j. budú vypočítané kontakty s 3D Dxf plochami (<Vozidlo> <Vozidlo DXF...>), a **Posádka**, t.j. budú vypočítané kontakty s interiérom vozidla.

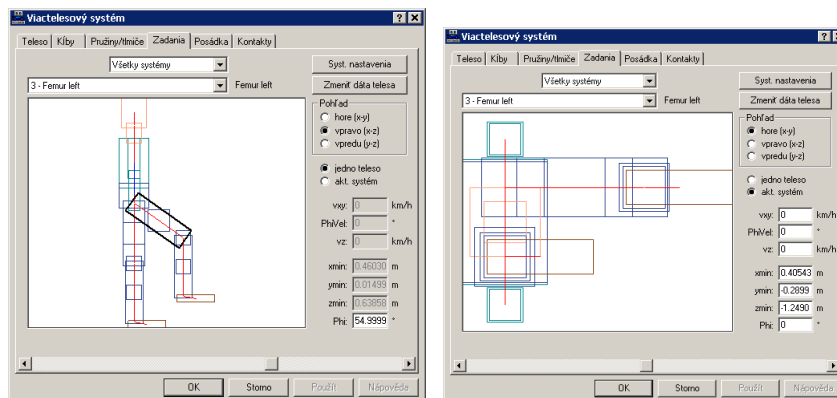


Telesné údaje chodca je možné zmeniť po stlačení tlačidla **Zmeniť dáta telesa**. Aktivuje sa okno, v ktorom je možné zadať alebo zmeniť **Vek**, **Výšku** a **Hmotnosť**. Okrem toho je možné určiť, či sa údaje majú upraviť len pre aktuálneho chodca alebo pre všetkých chodcov. Telesné údaje sa prispôbia v súlade s výskumnou správou „Medzinárodný antropometrický atlas“, od autorov Hans W. Jürgens, Ivar A. Aune and Ursula Pieper, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Dortmund, a štúdiou uznávaných vedcov na Slovensku (Autori – kolektív, Vademecummedici, Žilina Slovakia 1998).



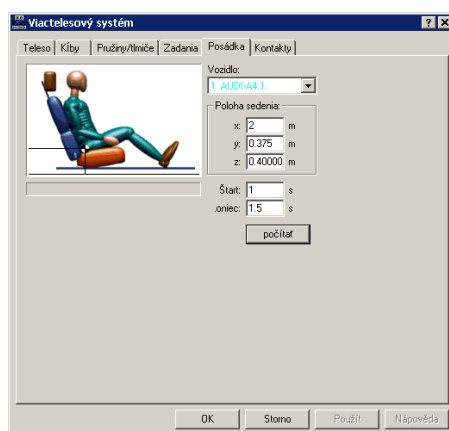
Ak sa zmenia telesné údaje, objaví sa dotaz, či sa majú automaticky prispôsobiť momenty zotrvačnosti.

Výberom príslušného **Pohľadu** a určením, či sa má editovať len vybrané teleso (**jedno teleso**) alebo **aktuálny systém**, je možné otáčať okolo danej osi buď jednotlivé teleso, alebo celé systémy. Toto je možné buď posúvaním pravítka pod oknom náhľadu, alebo zadáním požadovanej hodnoty vo vstupnom okne **Phi**.




Translačný pohyb je možný len pre všetky systémy alebo jednotlivé systémy, pričom **xmin**, **ymin** a **zmin** udávajú príslušnú krajinú polohu. Okrem toho je možné zadať pre systém rýchlosť v rovine x-y, **vxy** a smer rýchlosti vektora **PhiVel** a rýchlosť v smere osi z **vz**.

Viactelesový systém – Posádka



Umožňuje simuláciu pasažiera vozidla (pripútaneho, bezpečnostné pásy sa modelujú pomocou pružiacich/tlmiacich prvkov, a nepripútaneho). Na to sa definuje jednak **Poloha sedenia**, **x** (Dummy H-bod vzhľadom na prednú hranu vozidla), **y** (Dummy H-bod vzhľadom na stredovú os vozidla), **z** (Dummy H-bod vzhľadom na podlahu), tak aj časové okamihy **Štart** a **Koniec** (vzhľadom na simuláciu vozidla). **Počítať** spúšťa výpočet viactelesového systému. Postup výpočtu pasažierov sa zobrazuje pod obrázkom pasažiera.

Dôležité: Pre výpočet pasažiera sa musí vopred vykonať simulácia vozidiel, samotný výpočet viactelesového systému sa vykonáva až z tohto okna. Načítanie modelu pomocou <Súbor> <Importovať> <Údaje vozidiel> „Seat + Occupant“ alebo „seat + occupant + belt“ súbor mbdef v podadresári Multibody v adresári PC-Crash. Ak už bol model pasažiera načítaný, je možné ho deaktivovať tlačidlom  (Vozidlá zap./vypnúť, Model simulácie) do chvíle, kým nie je dokončená samotná simulácia priebehu nehody. Potom sa musí viactelesový systém znova aktivovať a môže sa vykonať simulácia pohybu posádky. Model pasažiera sa takisto neumiestni do vozidla, napojenie na vozidlo je realizované prostredníctvom definície polohy sedadla v okne Posádka.

Dynamika

Údaje polohy...	F7
Sekvence...	F6
<input checked="" type="checkbox"/> Model prevracania akt.	
Kinematické výpočty...	
Okno kinematiky	F10
Časové zabránenie...	
Kinematické sledovanie stôp spätne...	
Body definovať	
Zoradenie stôp..	
Polygón trenia definovať	
Polygón sklonov definovať	
Vozidlom pohybovať	

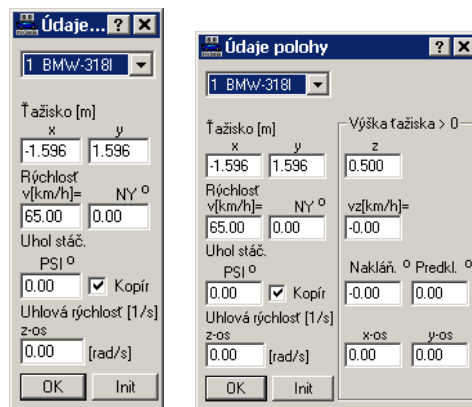
V tejto časti menu je možné zadávať všetky údaje, ktoré popisujú správanie sa vodiča a pomery na ceste. Okrem toho je tu možné zadať polohy a pohybové stavy vozidiel na začiatku simulácie.

Údaje polohy... F7

Toto okno slúži na definovanie pohybového stavu príslušného vozidla.

V závislosti od toho, či bola v okne Rozmery zadaná výška ťažiska 0, môžu byť časti tohto okna neviditeľné.

Okno Údaje polohy



Popis vstupných údajov

Vozidlo

Identifikuje vozidlo, pre ktoré majú byť parametre definované.

Ťažisko

Pomocou okien pre súradnicu x, y, a z (Výška ťažiska > 0) je možné definovať polohu ťažiska príslušného vozidla. Statická výška ťažiska zadaná v okne ROZMERY A HMOTNOSTI sa v okne prevezme ako prednastavená hodnota.

Ďalšia možnosť na definíciu polohy ťažiska (hodnoty x a y) spočíva v aktivovaní položky menu <Vozidlom pohybovať> pod <Dynamika>, resp. tlačidlom „*Pohybuj vozidlom*“ a polohovanie vozidla pomocou myši, pričom sa v spodnej lište na ľavom okraji zobrazujú zodpovedajúce hodnoty x a y.

Rýchlosť

Zadávanie rýchlosti sa realizuje v troch krokoch:

v (km/h):	Zložka rýchlosti v rovine x/y
NY(Smerový uhol)	Smer rýchlosti v stupňoch

vz (km/h)

Zložka rýchlosti v smere osi z
(Výška ťažiska > 0)

Upozornenie: V závislosti od nastavenia prepínača <Kopírovať> sa hodnota pre uhol PSI preberá priamo zo smeru rýchlosti. V prípade, že je prepínač zapnutý, zmení sa pri novom zadaní hodnoty „Ny“ automaticky aj hodnota PSI. Keď je prepínač vypnutý, nie sú tieto dve hodnoty navzájom zviazané.

Uhol

Uhol PSI, Náklon a Predklon popisujú natočenie vozidla vzhľadom k jeho trom hlavným osiam:

PSI (Smerový uhol):	Natočenie okolo osi z (šmyk)
Nakláňanie:	Natočenie okolo pozdĺžnej osi (Náklon) (Výška ťažiska > 0)
Predkláňanie:	Natočenie okolo priečnej osi (Predklon) (Výška ťažiska > 0)

Kopírovať

V závislosti od nastavenia prepínača <Kopírovať> sa hodnota pre uhol PSI preberá priamo zo smeru rýchlosti. V prípade, že je prepínač zapnutý, zmení sa pri novom zadaní hodnoty „Ny“ automaticky aj hodnota PSI. Keď je prepínač vypnutý, nie sú tieto dve hodnoty navzájom zviazané.

Uhlové rýchlosti

Tri zložky uhlovej rýchlosti okolo jednotlivých hlavných osí:

1. z-os:
2. x-os:(Výška ťažiska >0)
3. y-os:(Výška ťažiska >0)

Všetky údaje v radiánoch (57,296 stupňov za sekundu).

OK

Zatvorí okno a prevezme hodnoty.

Init

Po stlačení tohto tlačidla sa na 0 nastaví nasledovné hodnoty:

1. (Náklon): Natočenie okolo pozdĺžnej osi
2. (Predklon): Natočenie okolo priečnej osi
3. Uhlová rýchlosť okolo osi x
4. Uhlová rýchlosť okolo osi y
5. Uhlová rýchlosť okolo osi z

Dôležité

Keďže toto okno je tzv. Online² okno, všetky zadané hodnoty sa okamžite preberajú do programu. So zadávaním nových hodnôt je stále spojený začiatok novej simulácie. V prípade, že sa vozidlá pri zadávaní týchto hodnôt nenachádzajú v počiatočnej polohe, nie je možné tieto hodnoty meniť.

Príves:

Pri súpravách s prívesmi sa počiatočné podmienky oboch vozidiel prispôsobujú automaticky.

Upozornenie:

Pokiaľ sa príslušné vozidlo nenachádza v počiatočnej polohe, hodnoty v okne **Údaje polohy** sa iba zobrazujú, nemožno ich však meniť.

Sekvencie... F6

K tomu pozri, prosím, kapitolu Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „Sekvencie“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a

²Okno, v ktorom sa údaje počas simulácie automaticky aktualizujú.

meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „Sekuencie“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

, strana 245 a nasl.

Model prevracania aktivovať

Pomocou tejto položky menu sa aktivuje model prevracania.

Vstupné hodnoty pre identifikáciu prevrátenia sa definujú pod položkou menu <Vozidlo> <Údaje vozidiel> <Pruženie> pod položkou Podvozok (pozri **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, strana **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

Pre niektoré prípady použitia je vhodnejšie, keď je identifikácia prevrátenia deaktivovaná, nakoľko sa týmto zvýši rýchlosť výpočtu. Identifikáciu prevrátenia je počas simulácie možné kedykoľvek aktivovať.

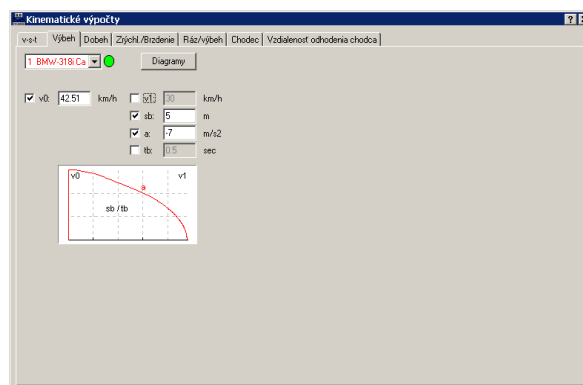
Pre podrobnosti k modelu prevrátenia pozri technickú príručku.

Kinematické výpočty

V tomto okne je možné vykonávať kinematické výpočty, pričom existuje možnosť preniesť z toho vyplývajúce sekvencie na vozidlo.

Okno sa otvára položkou menu <Dynamika> <Kinematické výpočty...> alebo funkčným klávesom <F10>.

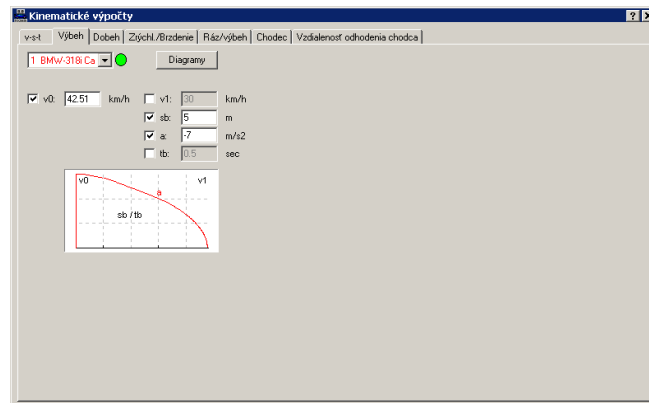
Okno Kinematické výpočty



Okno obsahuje ďalších 6 záložiek pre rôzne kinematické výpočty:

- Výbeh,
- Dobeh,
- Zrýchľ./Brzdenie,
- Ráz/Výbeh,
- Chodec,
- vst.

Kinematické výpočty - Výbeh



V tomto okne je možné vypočítať výjazd zo zrážky ako čistý proces brzdenia, resp. akcelerácie. Z 5 parametrov musia byť zadané 3.

Okno pozostáva z výberového poľa na výber vozidla, pre ktoré sa má výpočet vykonať. Jednotlivé vstupné okná je možné aktivovať a deaktivovať príslušnými kontrolnými políčkami. Ak je výber správny, prepne sa kontrolka vedľa výberu vozidla na zelenú, príp. ak bolo vybraných príliš málo alebo príliš veľa parametrov, je táto kontrolka červená. Po zadaní poslednej hodnoty a po stlačení klávesu TAB (kláves tabulátora, skoku) sa v príslušných poliach zobrazia vypočítané hodnoty.

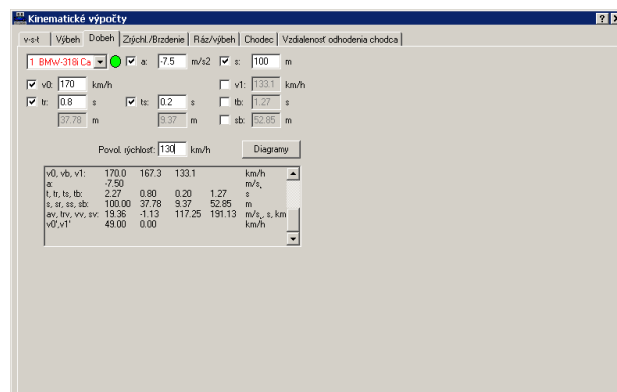
Parametre

- v_0 počiatková rýchlosť,
- v_t konečná rýchlosť (rýchlosť po t_b , príp. s_b),
- s_b dráha brzdenia, resp. akcelerácie,
- a spomalenie (neg. hodnota), resp. zrýchlenie (poz. hodnota),
- t_b doba brzdenia, resp. akcelerácie.

Diagramy

Stlačením tlačidla Diagramy sa výpočty prevezmú, resp. simulujú na zvolené vozidlo a zobrazia sa v okne Diagramy. Súčasne sa vloží príslušná sekvencia (Zrýchľ., resp. Brzdenie) v okne Sekvencie za $\dot{Start}(t=0s)$. Pomocou posuvného regulátora v okne DO je možné prekontrolovať polohy vozidiel v pracovnej ploche programu PC-Crash.

Kinematické výpočty - Dobe



V tomto okne je možné vypočítať nájazd do zrážky (reakcia, brzdenie vrátane nábehu brzdného účinku). Z 8 parametrov musí byť zadaných 5.

Okno pozostáva z výberového poľa na výber vozidla, pre ktoré sa má výpočet vykonať. Jednotlivé vstupné okná je možné aktivovať a deaktivovať príslušnými kontrolnými políčkami. Ak je výber správny, prepne sa kontrolka vedľa výberu vozidla na zelenú, príp. ak bolo vybraných príliš málo alebo príliš veľa parametrov, je táto kontrolka červená.

Po zadaní poslednej hodnoty a po stlačení klávesu TAB (kláves tabulátora, skoku) sa v

príslušných poliach zobrazia vypočítané hodnoty.

Parametre

- v_0 počiatočná rýchlosť,
- t_r reakčná doba, ako kontrolné pole sa pod ňou zobrazí reakčná dráha,
- a spomalenie (je možné zadať pozitívnu hodnotu, PC-Crash použije automaticky negatívnu hodnotu),
- t_s doba nábehu brzdného účinku, ako kontrolné pole sa pod ňou zobrazí dráha prejdená počas nábehu brzdného účinku,
- s celková dráha (reakčná dráha s_r + dráha počas nábehu brzdného účinku s_s + brzdná dráha s_b),
- v_1 konečná rýchlosť pri nájazde do zrážky (v programe PC-Crash to zodpovedá rýchlosti v okamihu $t=0$),
- t_b doba brzdenia, resp. akcelerácie,
- s_b brzdná, resp. akceleračná dráha.

Povolená rýchlosť

Zadanie povolenej rýchlosti pre daný úsek. Program automaticky vypočíta rýchlosť na konci nájazdu do zrážky, ktorá by sa dosiahla pri dodržaní povolenej rýchlosti a inak rovnakých úsekoch.

Diagramy

Stlačením tlačidla Diagramy sa výpočty prevezmú, resp. simulujú na zvolené vozidlo, a zobrazia sa v okne Diagramy. Súčasne sa vložia príslušné sekvencie (*reakcia*, *brzdenie*) v okne Sekvencie pred $\hat{Start}(t=0s)$.

Pomocou posuvného regulátora v okne DO je možné skontrolovať polohy vozidiel v pracovnej ploche PC-Crash. Príslušný čas simulácie je pre nájazd do zrážky negatívny, pretože sa počíta po okamih $t=0$.

Hodnoty a možnosť zabránenia

V najspodnejšej časti okna sú zhrnuté vypočítané hodnoty a hodnoty z výpočtu možnosti zabránenia. Zobrazujú sa vždy hodnoty aktuálneho výpočtu. Pomocou rolavacej lišty je možné prezerat' aj hodnoty predchádzajúcich výpočtov.

v_0	Počiatočná rýchlosť,
v_b	Rýchlosť na konci fázy nábehu brzdného účinku,
v_1	Konečná rýchlosť (okamih simulácie $t=0$),
a	Spomalenie,
t	Celkový čas ($t_r+t_s+t_b$),
t_r	Reakčná doba,
t_s	Doba nábehu brzdného účinku,
t_b	Doba brzdenia (doba, počas ktorej sa brzdí so spomalením a),
s	Celková dráha ($s_r+s_s+s_b$),
s_r	Reakčná dráha,
s_s	Dráha prejdená počas fázy nábehu brzdného účinku,
s_b	Brzdná dráha (dráha prejdená počas fázy brzdenia so spomalením a),
a_v	Spomalenie pre zabránenie,
t_{rv}	Reakčná doba pre zabránenie,
v_v	Rýchlosť pre zabránenie,
s_v	Dráha pre zabránenie,
v_0^*	Povolená rýchlosť,
v_1^*	Rýchlosť zrážky pri povolenej rýchlosti.

Kinematické výpočty – Zrýchľ./Brzdzenie

V tomto okne je možné vypočítať manéver, pri ktorom vozidlo najprv zrýchľuje a následne po fáze reakcie spomaľuje na svoju konečnú rýchlosť (sekvencie zrýchľ., zrýchľ., brzdenie, brzdenie).

Okno pozostáva z výberového poľa na výber vozidla, pre ktoré sa má výpočet vykonať.

Po zadaní poslednej hodnoty a stlačení klávesu TAB (kláves tabulátora, skoku) sa v príslušných poliach zobrazia vypočítané hodnoty.

Parametre

- v_0 počiatočná rýchlosť,
- aa zrýchlenie,
- s celková dráha,
- v_1 konečná rýchlosť (okamih simulácie $t = 0$),
- ab spomalenie,
- v_{max} maximálna rýchlosť (po dosiahnutí v_{max} sa už ďalej nezrýchľuje),
- t_r reakčná doba,
- t_s doba nábehu brzdneho účinku (počíta sa s $ab/2$).

len zrýchlenie

Dodatočná možnosť v tomto okne je výpočet čistej akcelerácie až po okamih $t = 0$.

Okno pozostáva z výberového poľa na výber vozidla, pre ktoré sa má výpočet vykonať. Jednotlivé vstupné okná je možné aktivovať a deaktivovať príslušnými kontrolnými políčkami. Ak je výber správny, prepne sa kontrolka vedľa výberu vozidla na zelenú, resp. ak bolo vybraných príliš málo alebo príliš veľa parametrov, je táto kontrolka červená.

Po zadaní poslednej hodnoty a po stlačení klávesu TAB (kláves tabulátora, skoku) sa v príslušných poliach zobrazia vypočítané hodnoty. Zo 4 parametrov musia byť 3 zadané.

Diagramy

Stlačením tlačidla Diagramy sa výpočty prevezmú, resp. simulujú na zvolené vozidlo, a zobrazia sa v okne Diagramy. Súčasne sa vložia príslušné sekvencie (zrýchlenie, zrýchlenie, brzdenie, brzdenie) v okne Sekvencie pred $Start(t=0s)$.

Pomocou posuvného regulátora v okne DO je možné skontrolovať polohy vozidiel na pracovnej ploche PC-Crash. Príslušný čas simulácie je pre nájazd do zrážky negatívny, pretože sa počíta po okamih $t = 0$.

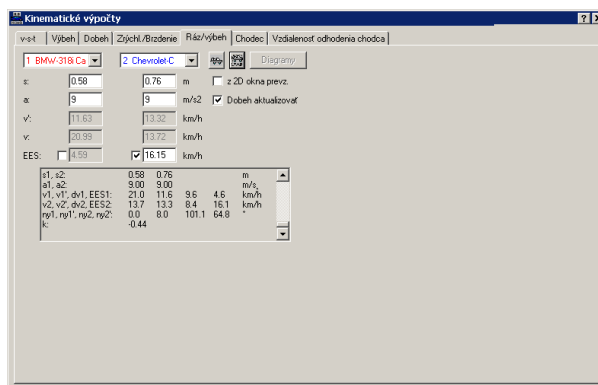
Hodnoty a možnosť zabránenia

V najspodnejšej časti okna sú zhrnuté vypočítané hodnoty a hodnoty z výpočtu možnosti zabránenia. Zobrazujú sa vždy hodnoty aktuálneho výpočtu. Pomocou rolovacej lišty je možné prezerať aj hodnoty predchádzajúcich výpočtov.



- v_0 počiatočná rýchlosť,
- v_r rýchlosť v bode reakcie,
- v_s rýchlosť na začiatku fázy nábehu brzdneho účinku,
- v_b rýchlosť na začiatku fázy brzdenia,
- v_1 konečná rýchlosť (okamih $t=0$),
- v_{max} maximálna rýchlosť,

aa	zrýchlenie,
ab	spomalenie,
t	celkový čas (ta+tk+tr+ts+tb),
ta	doba akcelerácie,
tk	doba počas ktorej sa nezrýchľuje, pretože je dosiahnutá v_{max} ,
tr	reakčná doba,
ts	doba nábehu brzdného účinku,
tb	doba brzdenia,
s	celková dráha (sa+sk+sr+ss+sb),
sa	akceleračná dráha,
sk	dráha so zrýchlením 0, pretože je dosiahnutá v_{max} ,
sr	reakčná dráha,
ss	dráha nábehu brzdného účinku,
sb	brzdna dráha.

Kinematické výpočty – Ráz/Výbeh



Ďalšia možnosť na určenie rýchlosti zrážky v tomto okne spočíva v tom, že sa jednak zadá spomalenie (**a**) po zrážke. Teraz sú k dispozícii 2 možnosti na definovanie polôh, resp. koncových polôh.

- Aktivovaním **z 2D okna prevziať** a umiestnením vozidiel myšou, pričom pomocou  **Zaznačiť počiatočnú polohu** sa definujú počiatočné polohy a pomocou  **Zaznačiť koncové polohy** sa definujú koncové polohy. Hodnoty sa v okne okamžite zaktualizujú a aktivovaním **Dobeh aktualizovať** sa zaktualizujú rýchlosti zrážky (**v1**) v kinematickom okne na výpočet **Dobehu**, resp. **Zrýchľ./Brzdenia**.
- Zadaním spomalenia (**a**) a zodpovedajúcej dráhy výjazdu zo zrážky (deaktivovať **z 2D okna prevziať**) je takisto možné vypočítať rýchlosť zrážky.

V tomto okne je okrem toho možnosť zadať pre jedno z vozidiel hodnotu **EES**, hodnota pre druhé vozidlo sa potom zodpovedajúco prispôsobí.

- s** dráha výjazdu zo zrážky,
- a** spomalenie pri výjazde zo zrážky,
- v'** rýchlosť po zrážke,
- v** rýchlosť pred zrážkou,
- EES** hodnota EES.

Hodnoty

V najspodnejšej časti okna sú zhrnuté vypočítané hodnoty. Zobrazujú sa vždy hodnoty aktuálneho výpočtu. Pomocou rolovacej lišty je možné prezerať aj hodnoty predchádzajúcich výpočtov.

s1	dráha výjazdu zo zrážky VOZ1,
s2	dráha výjazdu zo zrážky VOZ2,
a1	spomalenie pri výjazde zo zrážky VOZ1,
a2	spomalenie pri výjazde zo zrážky VOZ2,
v1	rýchlosť zrážky VOZ1,
v1'	rýchlosť bezprostredne po zrážke VOZ1,
dv1	zmena rýchlosti v dôsledku zrážky VOZ1,
EES1	EES pre VOZ1,
v2	rýchlosť zrážky VOZ2,
v2'	rýchlosť bezprostredne po zrážke VOZ2,
dv2	zmena rýchlosti v dôsledku zrážky VOZ2,

EES2	EES pre VOZ2,
phi1	smer vektora rýchlosti (smerový uhol) pri nájazde do zrážky VOZ1,
phi1'	smer vektora rýchlosti (smerový uhol) po zrážke VOZ1,
phi2	smer vektora rýchlosti (smerový uhol) pri nájazde do zrážky VOZ2,
phi2'	smer vektora rýchlosti (smerový uhol) po zrážke VOZ2,
k	súčiniteľ rázu.

Kinematické výpočty – Chodec



Okno pozostáva z dvoch kombinačných polí na výber vozidla a chodca, pre ktoré sa majú výpočty vykonať.

Po zadaní poslednej hodnoty a stlačení klávesu TAB (kláves tabulátora, skoku) sa v príslušných poliach zobrazia vypočítané hodnoty.

Vstupné polia

- vE úbytok rýchlosti v dôsledku zrážky alebo konečná rýchlosť na konci sledovanej dráhy pohybu ,
- am stredné spomalenie,
- sB-E dráha od počiatku brzdenia po konečnú pozíciu,
- sK-E dráha od zrážky po konečnú polohu,
- tr reakčná doba,
- ts doba nábehu brzdného účinku,
- vzul povolená rýchlosť,
- A-Fkt koeficient nárazu,
- sF1 dráha po zrážku,
- sF2 dráha, ktorú by potreboval chodec od zrážky na opustenie oblasti ohrozenia,
- vF rýchlosť pohybu chodca
- averm stredné spomalenie na posúdenie možnosti zabránenia, keď sa posudzuje iný priebeh brzdenia ako pri nehode.

Diagramy

Stlačením tlačidla Diagramy sa výpočty prevezmú, resp. simulujú na zvolené vozidlo, a zobrazia sa v okne Diagramy. Súčasne sa vložia príslušné sekvencie (*reakcia*, *brzdenie*) v okne Sekvencie pred $\text{Štart}(t=0s)$ a sekvencia (*brzdenie*) za $\text{Štart}(t=0s)$.

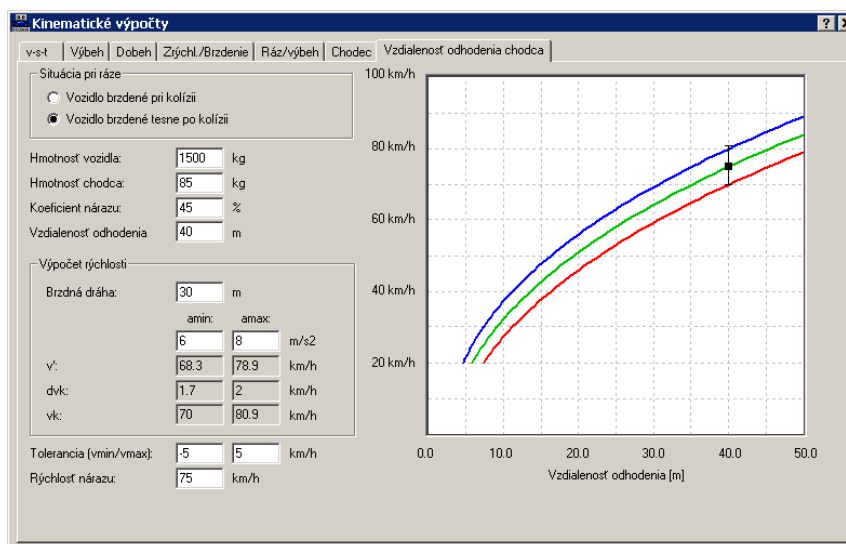
Pomocou posuvného regulátora v okne DO je možné skontrolovať polohy vozidiel v pracovnej ploche PC-Crash. Príslušný čas simulácie je pre nájazd do zrážky negatívny, pretože sa počíta po okamih $t = 0$.

Hodnoty z výpočtu chodca

vr	rýchlosť v bode reakcie,
vb	rýchlosť na začiatku brzdenia,
vk	rýchlosť pri zrážke,

ve	konečná rýchlosť,
dvk	úbytok rýchlosti v dôsledku zrážky s chodcom,
sr	dráha počas fázy reakcie,
ss	dráha počas fázy nábehu brzdného účinku,
sb	brzdná dráha,
sK-E	dráha od zrážky po konečnú polohu,
sR-K	dráha medzi reakciou a zrážkou,
tr	reakčná doba,
ts	doba nábehu brzdného účinku,
tb	doba brzdenia,
tR-K	čas medzi reakciou a zrážkou,
vF (tR-K)	vypočítaná rýchlosť pohybu chodca (vF) na prekonanie dráhy pred zrážkou v čase medzi reakciou a zrážkou (tR-K),
sF R-K	dráha chodca od reakcie po zrážku, vypočítaná so zadanej vF (rýchlosť pohybu chodca) a času ohrozenia,
svzul	dráha na zastavenie z vzul,
tvzul	doba na zastavenie z vzul,
dsvzm	dráha medzi konečnou polohou z vzul miestom zrážky,
dtF	čas, ktorý by chodec potreboval od miesta zrážky na opustenie oblasti ohrozenia,
sA-K	dráha medzi požiadavkou na reakciu a miestom zrážky,
tA-K	čas medzi požiadavkou na reakciu a miestom zrážky,
vr	rýchlosť na priestorové zabránenie,
vz	rýchlosť na časové zabránenie,
vKth	teoretická rýchlosť vozidla pri prejazde miestom zrážky.

Kinematické výpočty – Vzdialenosť odhodenia chodca



V tomto okne je možné určiť rýchlosť zrážky pri nehodách s účasťou chodcov na základe vzdialenosti odhodenia chodca. Základom tohto výpočtu sú štatistické analýzy dopravných nehôd, z ktorých bol tento výpočet odvodený.

Situácia pri náraze

Pre situáciu pri náraze je možné vybrať z dvoch štandardných situácií:

- Vozidlo brzdené pri kolízii,
- Vozidlo brzdené tesne po kolízii.

Situácia pri náraze je rozhodujúca pre výpočtový model, na ktorom je výpočet založený. Ak sa použije druhý model, spomalenie sa pri výpočte diagramu závislosti dráhy na čase nepoužije, nakoľko pred zrážkou nebol podniknutý žiadny brzdný manéver.

Hmotnosť vozidla

Hmotnosť vozidla, ktoré sa zráža s chodcom.

Hmotnosť chodca

Hmotnosť chodca.

Koeficient nárazu

Táto hodnota popisuje situáciu chodca pri náraze. Hodnota vyplýva z tvaru vozidla, výšky nárazu a iných parametrov.

Vzdialenosť odhodenia

Nameraná vzdialenosť odhodenia chodca od bodu zrážky.

Brzdná dráha

Celková brzdná dráha vozidla

a_{min} , a_{max}

Minimálne a maximálne predpokladané spomalenie vozidla počas brzdného manévru.

v'

Rýchlosti vozidla po zrážke pri a_{min} , resp. a_{max} .

dv_k

Úbytky rýchlosti vozidla pri a_{min} , resp. a_{max} .

vk

Rýchlosti vozidla pred zrážkou pri a_{min} , resp. a_{max} . Tieto hodnoty sa v diagrame zobrazia vertikálnou čiarou ako interval.

Tolerancia

Hodnoty tolerancie určujú hranice vzdialenosti odhodenia v diagrame. Červený a zelený graf v diagrame odzrkadľujú túto toleranciu.

Rýchlosť nárazu

Do tohto poľa je možné zadať odhadovanú rýchlosť zrážky. Táto hodnota je v diagrame zobrazená značkou. Značka by pri správnom zistení vstupných údajov mala ležať medzi grafmi tolerancie diagramu.

Kinematické výpočty – vst

Toto okno poskytuje možnosť spätného výpočtu, ak sú známe jednotlivé úseky.

Vstupy sa zadávajú sa zľava doprava. Stlačením pravého tlačidla na myši sa definujú polia pre vstupy.

Začína sa rýchlosťou po kolízii v' a zmenou rýchlosti dv (ak v tomto okamihu nevyskytne žiadna zrážka, počítajte s $dv = 0$). Potom sa zadáva sekvencia, z troch parametrov ds , a , dt musia byť zadané dve hodnoty. Stlačením tlačidla **Počítať** sa spustí výpočet.

V pravej časti vstupného poľa je možné definovať sekvenciu nábehu brzdného účinku a sekvenciu reakcie.

Ďalej je možné definovať spomalenie (**a zabr.**) a maximálnu povolenú rýchlosť (**vmax**) na skúmanie možnosti zabránenia.

V oknách **si-E** a **ti-E** sa zobrazia sumarizované dráhy a časy jednotlivých sekvencií.

Stlačením tlačidla **Diagramy** sa výpočty prevezmú, resp. simulujú na zvolené vozidlo, a zobrazia sa v okne **Diagramy**. Súčasne sa vložia príslušné úseky (zrýchľ., brzdenie, ráz) v okne **Sekvencie**.

Pozícia jednotlivých sekvencií relatívne k $t_{start}(t=0s)$ závisí od voľby, resp. definície pre $t = 0s$ v okne **vst** pod jednotlivými časovými úsekmi **dt**.

Priestorová možnosť zabránenia

Priestorová možnosť zabránenia udáva hodnoty, ktoré by boli potrebné, aby sa predišlo zrážke, resp. aká rýchlosť zrážky by sa dosiahla pri dodržaní maximálnej povolenej rýchlosti.

Zobrazuje sa tu nastavený **Reakčný čas**, čas od bodu reakcie do bodu zrážky (**t Reakcia - kolízia**) a dráha od bodu reakcie do bodu zrážky (**s Reakcia - kolízia**). Pomocou týchto údajov, maximálnej povolenej rýchlosti (**vmax**) a predpokladaného možného spomalenia (**a zabr.**) je možné vypočítať dráhu na zastavenie (**Dráha na zastavenie z**), rýchlosť zrážky (**vk z v pov**)

a potrebné spomalenie (**a-zabr.z pov. rychl.**) pri dodržaní **vmax**.

Okrem toho sa ešte zobrazuje spomalenie potrebné pri skutočnej rýchlosti (**a-zabr.z v0**) a rýchlosť, pri ktorej by sa zrážke predišlo (**v-zabránenia**).

Časová možnosť zabránenia

Pri zadaní času, s ktorým by účastník zrážky bezpečne opustil miesto nehody (**čas pre minútie sa**) je možné vypočítať, pri akej rýchlosti by vozidlo účastníka zrážky minulo (**v- zabránenia časovo**), a akú rýchlosť by malo vozidlo pri prejazde oblasti zrážky (**v minútia sa**).

V prípade, že by sa vozidlo z dôvodu príliš nízkej časovej rýchlosti zabránenia zastavilo už pred oblasťou zrážky, nezobrazia sa žiadne hodnoty.

Okno kinematiky

V tomto okne je možné vykonávať kinematické výpočty, pričom je možné z toho vyplývajúce sekvencie preniesť na vozidlo.

Okno sa otvára, resp. zatvára pomocou položky menu <Dynamika> <Okno kinematiky> alebo funkčným klávesom <F10>.

Okno obsahuje 2 výberové polia na výber vozidiel. Pod nimi sa nachádzajú výberové polia pre výber príslušných kinematických výpočtov:

- Zrýchľovanie,
- Zrýchľ./brzdiť,
- Reagovať/brzdiť,
- Žiaden.


Na spodnom konci sa v prípade, že je k dispozícii dostatočne vysoké rozlíšenie obrazovky, nachádzajú dve textové polia, v ktorých sa výsledky zobrazujú ako text. Ak je rozlíšenie obrazovky nedostatočné, zobrazujú sa výsledky iba v jednom spoločnom textovom poli.

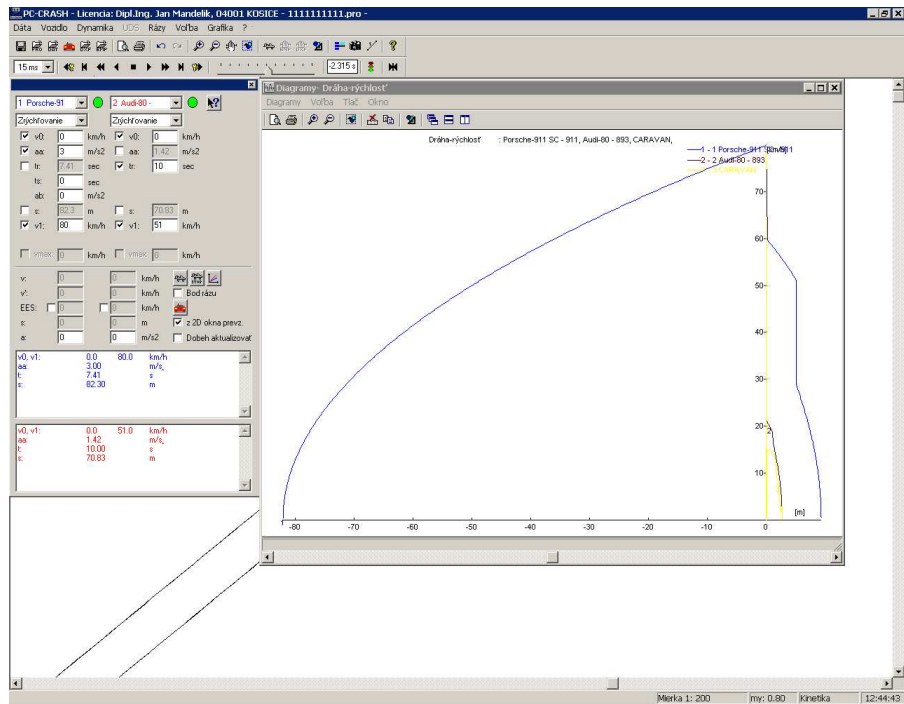
Okno kinematiky – Zrýchľovanie

V tomto okne je možné vypočítat čistý akceleračný manéver ako nájazd do zrážky. Z 5 parametrov musia byť zadane 3.

- v_0 Počiatočná rýchlosť,
- aa Zrýchlenie,
- t_r Doba akcelerácie,
- s Dráha akcelerácie,
- v_1 Konečná rýchlosť.

Ak vybraná kombinácia parametrov vyhovuje, kontrolka v okne vedľa výberu vozidla sa prepne na zelenú, potom nasleduje zadanie hodnôt do vstupných okien aktivovaných výberom. Po zadaní posledného vstupu a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách.

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a takisto sa vypočítané úseky vložia ako sekvencia.



Okno kinematiky – Zrýchľ./brzdiť

1 AC-Ace/Ace 2 Alfa Romeo Vorwärtspfad sper

Beschl./Bremsen Beschl./Bremsen

v0: 0 km/h v0: 0 km/h

aa: 3 m/s² aa: 2.78 m/s²

tr: 0.8 sec tr: 0.8 sec

ts: 0.2 sec ts: 0.2 sec

ab: 7 m/s² ab: 6 m/s²

s: 200 m s: 138.85 m

v1: 80 km/h v1: 51 km/h

☐ vmax: 1080 km/h ☐ vmax: 1080 km/h

v: 0 km/h v: 0 km/h

v': 0 km/h v': 0 km/h

EES: ☐ 0 km/h ☐ 0 km/h

s: 11.16 m s: 10.03 m

a: 0 m/s² a: 0 m/s²

☐ Stoßpunkt ☒ aus 2D Fenster üben ☐ Einlauf aktualisieren

v0, vr, vs, vb, v1: 0.0 103.8 112.4 109.9 80.0
aa, ab: 3.00 7.00
t, ta, tr, ts, tb: 11.80 9.61 0.80 0.20 1.19
s, sa, sr, ss, sb: 200.00 138.51 24.02 6.18 31.29


v0, vr, vs, vb, v1: 0.0 78.9 86.9 84.7 51.0
aa, ab: 2.78 6.00
t, ta, tr, ts, tb: 10.44 7.88 0.80 0.20 1.56
s, sa, sr, ss, sb: 138.89 86.30 18.41 4.77 29.41

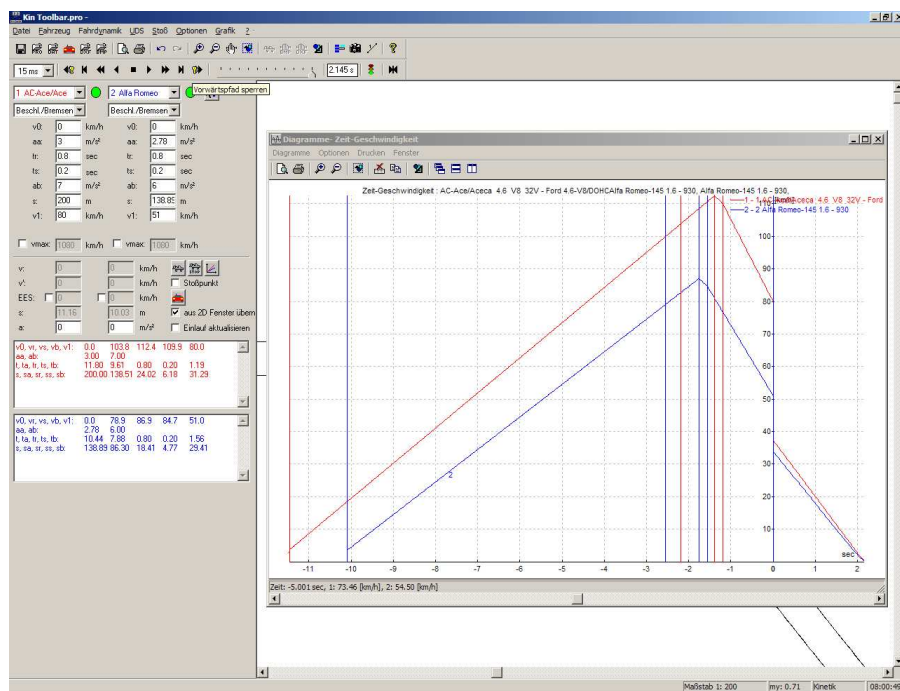
V tomto okne je možné vypočítať situáciu, keď sa vozidlo zrýchľuje a potom po určitej dobe nábehu sa konštantne spomaľuje.

- v0 Počiatočná rýchlosť,
- aa Zrýchlenie,
- ts Doba nábehu brzdného účinku,
- ab Spomalenie,
- s Celková dráha,
- v1 Konečná rýchlosť,

- v_{max} Maximálna rýchlosť.

Po zadaní vstupných údajov a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách.

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a takisto sa zodpovedajúce údaje vložia ako sekvencia.



Okno kinematiky – Reagovať/brzdiť



Parameter	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
v_0	45.0	45.0	15.0
a	-7.50	-7.50	-7.50
t_r	0.80	0.80	0.80
t_s	0.20	0.20	0.20
a	7.50	7.50	7.50
v_1	51.0	51.0	51.0
v_{max}	100.0	100.0	100.0
$t_{0.1}$	2.14	2.14	2.14
$t_{0.2}$	2.32	2.32	2.32
$t_{0.5}$	2.50	2.50	2.50
$t_{0.75}$	2.68	2.68	2.68
$t_{1.0}$	2.86	2.86	2.86
$t_{1.25}$	3.04	3.04	3.04
$t_{1.5}$	3.21	3.21	3.21
$t_{1.75}$	3.39	3.39	3.39
$t_{2.0}$	3.57	3.57	3.57
$t_{2.25}$	3.75	3.75	3.75
$t_{2.5}$	3.93	3.93	3.93
$t_{2.75}$	4.11	4.11	4.11
$t_{3.0}$	4.29	4.29	4.29
$t_{3.25}$	4.47	4.47	4.47
$t_{3.5}$	4.64	4.64	4.64
$t_{3.75}$	4.82	4.82	4.82
$t_{4.0}$	5.00	5.00	5.00

V tomto okne je možné vypočítať nájazd do zrážky, pohyb vozidla až do **Štartu** ($t = 0$). Z 8 parametrov

- v_0 Počiatočná rýchlosť,
- t_r Reakčná doba (dráha sa zobrazuje nižšie),
- t_s Doba nábehu brzdného účinku (počíta sa s $a/2$, dráha sa zobrazuje nižšie),
- a Spomalenie,
- t_b Doba brzdzenia.


- sb Brzdná dráha.
- s Celková dráha ($s_r + s_s + s_b$),
- v1 Konečná rýchlosť

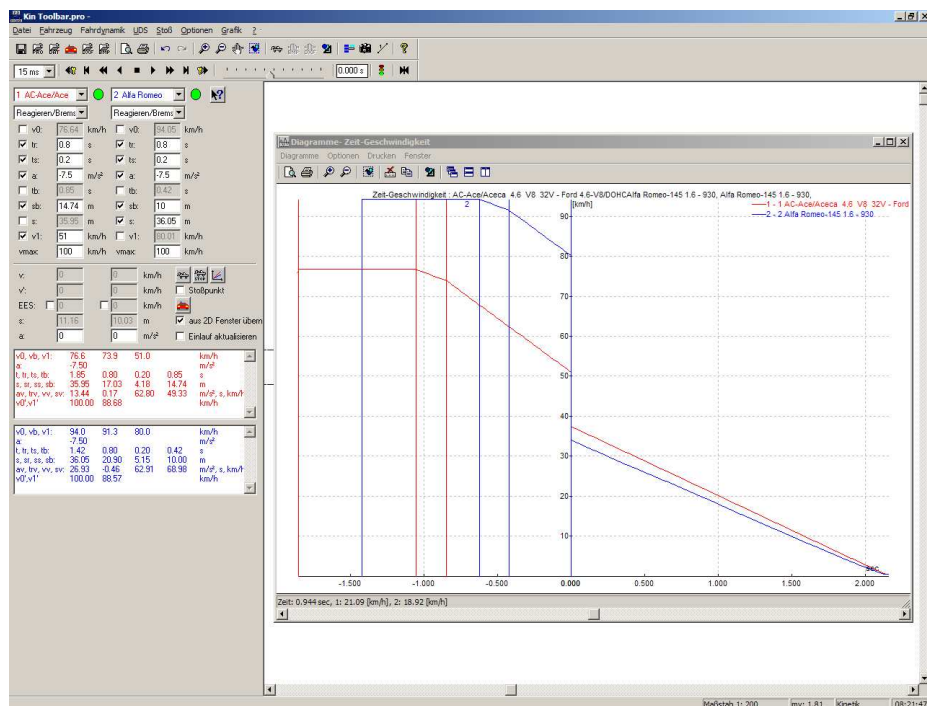
sa musí vybrať 5 (aktivovaním príslušného kontrolného štvorčeka, ak zadaná kombinácia vyhovuje, prepne sa kontrolka v okne vedľa výberu vozidla na zelenú), potom nasleduje zadanie hodnôt do vstupných okien aktivovaných výberom. Po zadaní posledného vstupu a stlačení klávesu TAB sa vypočítané hodnoty zobrazia v príslušných oknách. V prípade, že zadané hodnoty sú nezmyselné alebo ak neexistuje jednoznačné riešenie, nezobrazia sa žiadne hodnoty (resp. 0).

Okrem toho sa vykoná výpočet možnosti zabránenia, pričom je možné definovať **povolenú rýchlosť**.

Vo výstupnom okne sa potom zobrazia zadané a vypočítané hodnoty:

- v0** Počiatočná rýchlosť (rýchlosť v bode reakcie),
- vb** Rýchlosť na konci fázy nábehu brzdného účinku,
- v1** Konečná rýchlosť,
- a** Spomalenie,
- t** Celkový čas ($t_r + t_s + t_b$),
- tr** Reakčná doba,
- ts** Doba nábehu brzdného účinku,
- tb** Brzdná doba (doba, počas ktorej sa brzdí so spomalením a),
- s** Celková dráha ($s_r + s_s + s_b$),
- sr** Reakčná dráha,
- ss** Dráha prejdená počas fázy nábehu brzdného účinku,
- sb** Brzdná dráha (dráha prejdená počas fázy brzdienia so spomalením a),
- av** Spomalenie pre zabránenie,
- trv** Reakčná doba pre zabránenie,
- vv** Rýchlosť pre zabránenie,
- sv** Dráha pre zabránenie,
- v0'** Povolená rýchlosť,
- v1'** Rýchlosť zrážky pri povolenej rýchlosti,

Stlačením tlačidla  **Diagramy** sa jednak otvorí okno **Diagramy** a výpočet sa zobrazí graficky, a takisto sa zodpovedajúce údaje vložia ako sekvencia.



Ďalšia možnosť na určenie rýchlosti zrážky v tomto okne spočíva v tom, že sa jednak zadá spomalenie (**a**) po zrážke. Teraz sú k dispozícii 2 možnosti pre definovanie polôh resp. koncových polôh.

1. Aktivovaním **z 2D okna prevziať** a umiestnením vozidiel myšou, pričom pomocou **Zaznačiť počiatocnú polohu** sa definujú počiatocné polohy a pomocou **Zaznačiť koncové polohy** sa definujú koncové polohy. Hodnoty sa v okne okamžite zaktualizujú a aktivovaním **Dobeh aktualizovať** sa zaktualizujú rýchlosti zrážky (**v1**) v kinematickom okne.
2. Zadaním spomalenia (**a**) a zodpovedajúcej dráhy výjazdu zo zrážky (deaktivovať **z 2D okna prevziať**) je takisto možné vypočítať rýchlosť zrážky.

V tomto okne je okrem toho možnosť zadať pre jedno z vozidiel hodnotu EES, hodnota pre druhé vozidlo sa potom zodpovedajúco prispôsobí.


Zadaním bodu zrážky pomocou voľby **Bod rázu** je možné EES vypočítať pomocou deformácie ako aj uhlovej rýchlosti.

v1	3	3	km/h	95	95	
v2	3	3	km/h	95	95	
EES	3	3	km/h			
c	3	3	m			
a	5	5	m/s ²			
v2, v2', dv2	EES2	52.3	36.1	73.3	61.5	km/h
ny1, ny1', ny2, ny2'		0.0	30.1	120.6	17.0	°
Omega1', Omega2'		2.51	5.60			rad/s
Imp1, Imp1'		37063.6		17060.0		kg*m/s
Imp2, Imp2'		18495.0		12718.7		kg*m/s
S, phv S/Imp1'		25967.5		156.0		kg*m/s Gr
k		0.11				
v0, vb, v1		94.0	91.3	80.0		km/h
a		-7.50				m/s ²
t, ts, tb		1.42	0.00	0.20	0.42	s
s, ss, sb		36.05	20.90	5.15	10.00	m
av, tv, vv, sv		20.93	-0.46	62.91	68.90	m/s ² , s, km/h
v0', v1'		100.00	88.57			km/h

Časové zabránenie

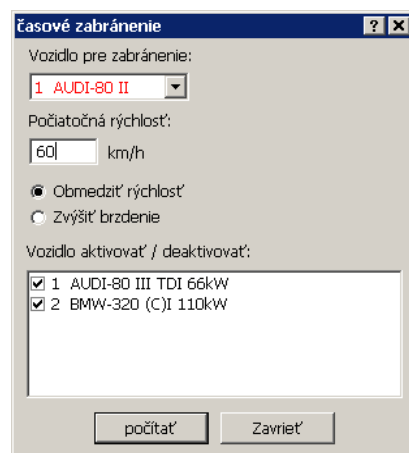
Táto voľba umožňuje výpočet časovej možnosti zabránenia pre vozidlo vychádzajúc z bodu reakcie. To znamená, že pre zvolené vozidlo sa rýchlosť znižuje dovtedy, resp. spomalenie, ktoré je potrebné dosiahnuť sa zvyšuje dovtedy, kým sa nedosiahne to, že ku žiadnej zrážke nedôjde a vozidlá sa minú.

Aby sa mohla táto možnosť využiť, musia vozidlá štartovať z bodu reakcie. Na to najprv vypočítajte nájazd do zrážky vychádzajúc z bodu zrážky pomocou spätnej simulácie. Zabezpečte, aby boli vozidlá spätne simulované dostatočne ďaleko, aby boli simulované minimálne v bode reakcie vozidla, ktorého možnosť zabránenia má byť vypočítaná. V prípade potreby zmeňte sekvencie vozidiel.

Pomocou časového posuvníka umiestnite všetky vozidlá do bodu reakcie vozidla, ktorého možnosť zabránenia má byť vypočítaná, a nastavte bod Štart ($t = 0$) pomocou tlačidla  do tohto bodu.

Skorigujte sekvencie vozidiel, tak aby bol bod Štart opäť správne umiestnený. Všetky sekvencie, ktoré sa nachádzali pred bodom reakcie vozidla, ktorého možnosť zabránenia sa má vypočítať, sa teraz musia nachádzať za bodom Štart. Pomocou doprednej simulácie môžete výsledok skontrolovať. Prosím, majte na zreteli, že použitím rozličných modelov, môžu vzniknúť drobné rozdiely.

Aktivovaním položky menu <Dynamika> <Časové zabránenie> teraz môžete vypočítať časovú možnosť zabránenia.



Vozidlo pre zabránenie

Vozidlo, ktorého rýchlosť pre zabránenie sa má vypočítať.

Počiatočná rýchlosť

Rýchlosť, od ktorej má výpočet začať. Rýchlosť sa postupne znižuje, aby sa našla situácia pre zabránenie.

Vozidlo aktivovať/deaktivovať

Tu je možné vybrať vozidlá, ktoré sa budú simulovať. Deaktivované vozidlá sa nesimulujú. Tu je však potrebné mať na zreteli, že aj deaktivované vozidlá, ktoré sa nachádzajú v dráhe aktívnych vozidiel vedú k zrážkam, a tým sú vylúčené ako situácia pre zabránenie.

Počítať

Výpočet sa vykonáva tak dlho, kým sa nenájde situácia, pri ktorej už nedôjde k zrážkam. Pomocou volieb **Obmedziť rýchlosť** a **Zvýšiť brzdenie** je možné alternatívne vybrať, či sa má znižovať počiatočná rýchlosť alebo či sa má zvyšovať brzdná sila.

Kinematické sledovanie stôp spätne

Pomocou kinematického spätného sledovania stôp je možné sledovať stopy zanechané pneumatikami do bodu zrážky a odhadnúť približné hodnoty rýchlosti. Tieto hodnoty je potom možné ďalej spresniť v analýze zrážky.

Ak sa vykoná príkaz menu <Dynamika> <Kinematické sledovanie stôp spätne...> otvorí sa vstupná maska, v ktorej je možné definovať koncovú polohu a až 5 medzipolôh. Koncová poloha musí byť zadaná v každom prípade, počiatočná poloha zodpovedá polohe vozidla na začiatku

simulácie.

Polohy sa vkladajú pomocou zodpovedajúceho odťahového auta, tým že sa odtiahnu z počiatočnej polohy.

Ak je deaktivovaná voľba **Polohu vozidla prevziať** je možné polohy manuálne a presne definovať uvedením súradníc a uhla stáčania.

Ak sa voľba **Polohu vozidla prevziať** aktivuje, prevezmú sa ako vstupné hodnoty zaznačené medzipolohy.

Pomocou tlačidiel symbolov **Vymazať** je možné jednotlivé medzipolohy odstrániť.

Pre každý úsek medzi dvoma polohami je navyše možné zadať trenie a percentuálny brzdný faktor. Z týchto hodnôt potom vyplývajú výsledky výpočtu.

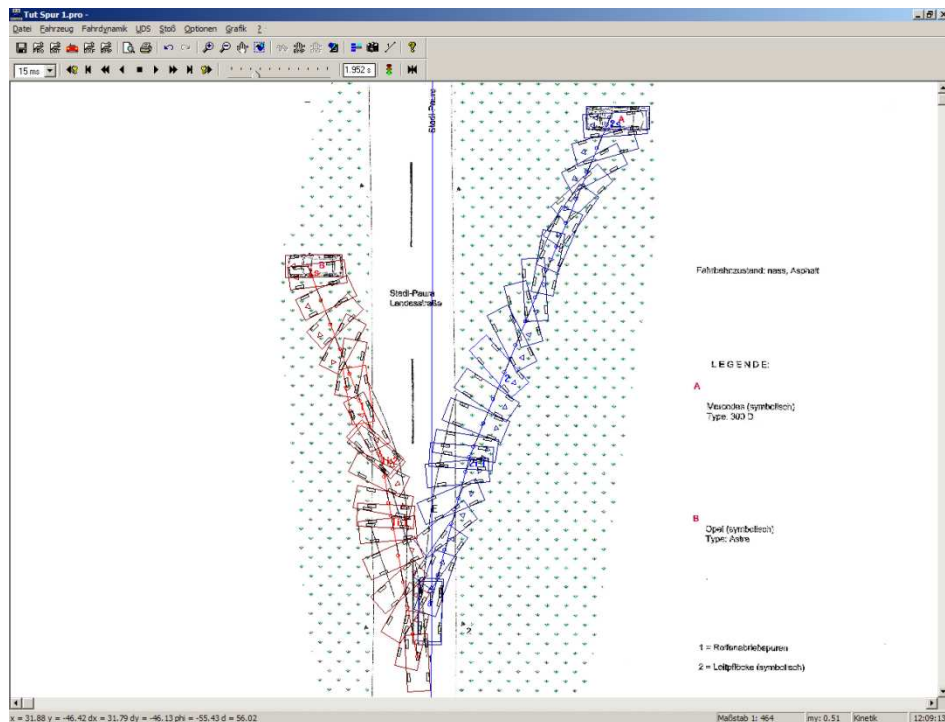
- a** Spomalenie dosiahnuté v úseku medzi polohami
- s** Dráha prejdená medzi polohami
- t** Čas medzi počiatočnou polohou a danou polohou.
- Ny** Smerový uhol ťažiska vozidla v danej polohe
- v** Rýchlosť v danej polohe

Zadaním konečnej rýchlosti **v** v konečnej polohe je možné zadať, že zaznačená koncová poloha nie je kludovou polohou. V poliach s modrým pozadím sa zobrazuje rýchlosť výjazdu zo zrážky a smerový uhol ťažiska v štartovacej polohe.

Stlačením tlačidla **Počítať** sa pohyb pre zvolené vozidlo prevezme.

Dôležité:

Je potrebné mať na zreteli, že tieto hodnoty vznikli kinematickou simuláciou z konečnej polohy a vždy zodpovedajú zadaným polohám, nemusia však nevyhnutne zodpovedať fyzikálnym procesom. Odporúča sa overiť výsledky kinetickou doprednou simuláciou.



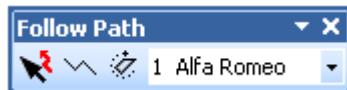
Body definovať


Pomocou tejto položky menu je možné definovať stopy vozidla. Model vodiča a ďalšie parametre na sledovanie stôp je možné nastaviť pod položkou <Vozidlo> <Model vodiča...> (pozri **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, strana **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).



Všeobecne


Definícia tejto stopy sa uskutočňuje prostredníctvom interpolačných bodov, ktoré sa aproximujú interpolovanou krivkou (modifikovaný B-Spline 2. rádu).

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia lišta s nasledovnými prvkami:



Kliknutím na symbol  je možné definovať novú stopu. Zadávanie bodov sa ukončí stlačením pravého tlačidla myši. Pomocou pravého tlačidla myši je možné do stopy vložiť ďalší bod.

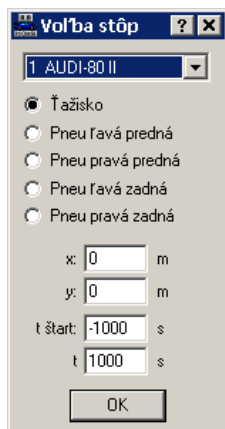
Pomocou symbolu  je možné túto stopu presúvať a meniť, ako aj pomocou  otáčať.

 umožňuje stopu editovať.

Ovládanie je rovnaké ako pri kreslení mnohoúhelníka s pomocou kresliaceho programu (pozri stranu **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

Ďalej lišta obsahuje okno na výber vozidla, pre ktoré sa stopa definuje, alebo bola definovaná.

Zoradenie stôp...



Menu na výber bodu vozidla, ktorý má byť na stopu naviazaný.

Možné nastavenia sú:

- Ťažisko,
- Pneu ľavá predná,
- Pneu pravá predná,
- Pneu ľavá zadná,
- Pneu pravá zadná,
- zadanie bodu vychádzajúc z ťažiska vozidla (**x**; **y**).

Pomocou vstupných polí **t štart** a **t koniec** je možné stanoviť, v akom časovom intervale model vodiča vníma a sleduje trasu stôp. Takto je napríklad možné definovať, že vodič po zrážke už nemá trasu stôp ďalej sledovať.

Polygón trenia definovať

Zadávanie týchto plôch sa uskutočňuje prostredníctvom položky menu **Dynamika / Polygón trenia definovať**.

Trenie je však možné aj naďalej zadávať prostredníctvom položky menu **Sekvencie**.

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia nástrojová lišta s nasledovnými prvkami:

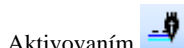


Kliknutím na tento symbol je možné definovať ďalší mnohouholník. Zadávanie bodov sa ukončí stlačením pravého tlačidla myši. Po ukončení zadávania bodov sa objaví okno, v ktorom je možné zadať zodpovedajúcu hodnotu trenia.



Prostredníctvom týchto symbolov je možné tento mnohouholník presúvať, otáčať a meniť. Pomocou pravého tlačidla myši je možné do mnohouholníka pridať ďalšie body.

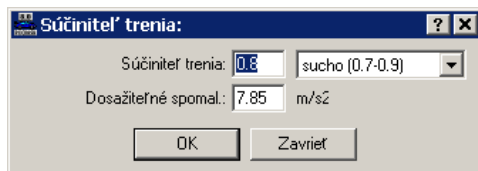
Ovládanie je rovnaké ako pri kreslení mnohouholníka s pomocou kresliaceho programu.



Aktivovaním sa objaví okno „**Typ čiary**“ na optické stváranie mnohouholníka trenia.

Upozornenie:

Táto položka menu je aktívna tak dlho, kým sa znovu nevypne, alebo kým sa neaktivuje iná položka menu, pri ktorej sa zadávanie realizuje myšou.



V okne „**Súčiniteľ trenia**“ je teraz možné pre túto plochu zadať platnú hodnotu. Toto okno je možné kedykoľvek znovu zobrazit' dvojitém kliknutím vo vnútri mnohoúhelníka.

Upozornenie:

V prípade, že sa prekrýva viacero mnohoúhelníkov, v oblasti prekrytia sa použijú hodnoty toho polygónu, ktorý bol zadaný ako prvý.

Pri použití mnohoúhelníkov trenia sa trenie počíta pre každé koleso osobitne. Týmto môže pre každé koleso platiť iný súčiniteľ trenia.

Takisto je možné mnohoúhelníky trenia kombinovať s konvenčnými sekvenciami. V takom prípade majú sekvencie vždy vyššiu prioritu ako mnohoúhelníky trenia. V prípade, že pre vozidlo bola zadaná sekvencia trenia, nezmenia sa pri prejazde mnohoúhelníkom trenia súčinitele trenia pre toto vozidlo.

Polygón sklonov definovať

Zadávanie týchto plôch sa realizuje prostredníctvom položky menu **Dynamika/Polygón sklonov definovať** a je vybudovaná ekvivalentne k polygónom trenia.

Pri projektoch, ktoré boli počítané so staršími verziami programu PC-CRASH, budete pri ich načítaní upozornení nato, že tieto sekvencie už nie sú k dispozícii a budú teda pri výpočte ignorované

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví ďalšia nástrojová lišta s nasledovnými prvkami:




Kliknutím na tento symbol je možné definovať ďalší mnohoúhelník. Zadávanie bodov sa ukončí stlačením pravého tlačidla myši.



Prostredníctvom týchto symbolov je možné tento polygón presúvať, otáčať a meniť. Pomocou pravého tlačidla myši je možné do mnohoúhelníka pridať ďalší bod.

Ovládanie je rovnaké ako pri kreslení mnohoúhelníka pomocou kresliaceho programu.



V móde editovania ( aktivované) sa po dvojitém kliknutí na mnohoúhelník sklonu objaví okno "Niveleta".

Hodnota Zref [m] definuje výšku prvého bodu (označený červeným krúžkom nad základnou rovinou).

Čo sa týka priority definovaných prekrývajúcich sa sklonov, sa však tieto v protiklade k mnohoúhelníkom trenia preberajú.

Polygón sklonov definovať – Vytvoriť 3D cestný objekt...

Symbol nástroja:  (3D objekt cesty nastaviť...)

PC Crash ponúka možnosť vytvárania 3D cestných objektov. Pod položkou menu <Dynamika> <Polygón sklonov definovať> sa objaví lišta s nasledovnými prvkami.

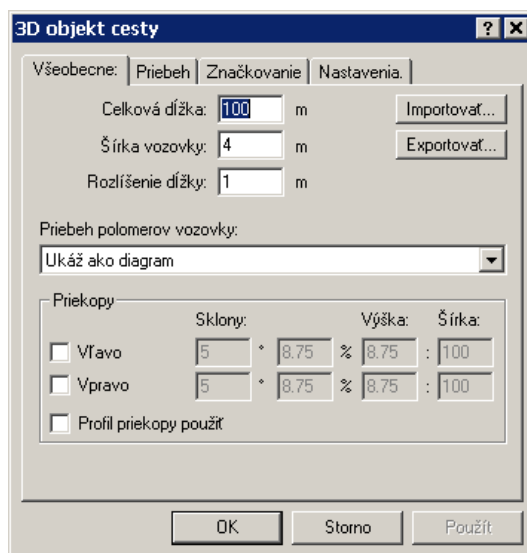


Aktivovaním tlačidla „Vytvoriť 3D cestný objekt...“ sa objaví okno „3D objekt cesty“.

Toto okno pozostáva zo 4 záložiek:

- Všeobecne,
- Pribeh,
- Značkovanie,
- Nastavenia.

Všeobecne



Priekopy	Sklony:	Výška:	Šírka:
<input type="checkbox"/> Vľavo	5 * 8.75 %	8.75	100
<input type="checkbox"/> Vpravo	5 * 8.75 %	8.75	100

V tomto okne sa definuje **Celková dĺžka** úseku cesty, **Šírka vozovky** a **Rozlíšenie dĺžky**.

Je možné definovať **Pribeh polomerov vozovky**:

- „Ukáž ako diagram“: V záložke „Pribeh“ pod položkou „Polomer cesty“ je možné graf myšou zodpovedajúco nastaviť.
- „Rovný úsek“
- „Body stôp použiť“: Pribeh cesty sa prispôbí stope zadanej pod položkou <Dynamika> <Body definovať>.

Priekopy je možné zadať buď s konštantným sklonom zvlášť pre ľavý a pravý okraj vozovky, alebo ich je možné zadať myšou ako profil priekopy (aktivujte Profil priekopy použiť) v záložke „Pribeh“ pod položkou „Uhol priekopy“.

3D objekt cesty

Všeobecné: | **Priebeh** | Značkovanie | Nastavenia

Celková dĺžka: 100 m Importovať...

Šírka vozovky: 7 m Exportovať...

Rozlíšenie dĺžky: 10 m

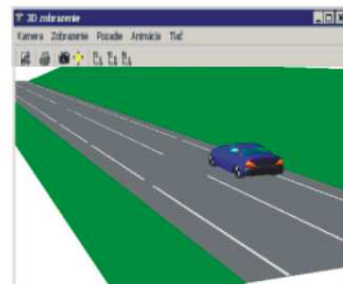
Priebeh polomerov vozovky:
Ukáž ako diagram

Priekopy

	Sklon:	Výška:	Šírka:
<input checked="" type="checkbox"/> Vľavo	-25 °	-46.63 %	46.63 : 100
<input checked="" type="checkbox"/> Vpravo	25 °	8.75 %	8.75 : 100

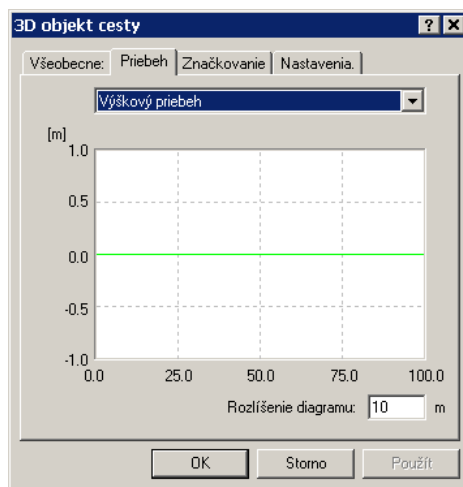
☐ Profil priekopy použiť

OK Storno Použiť



Ďalej je tu k dispozícii možnosť uložiť cestné úseky (**Exportovať**), resp. uložené úseky ciest **Importovať**.

Priebeh

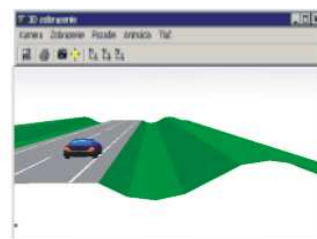


V tejto záložke máte možnosť zadať ako graf:

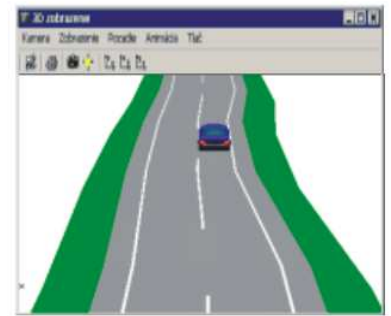
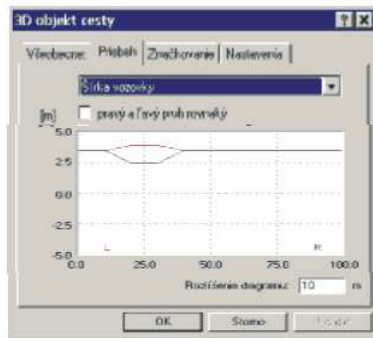
- **Uhol priekopy,**
- **Šírku vozovky,**
- **Výškový priebeh,**
- **Priečny sklon,**
- **Polomer vozovky.**

Aktivujú sa kliknutím ľavým tlačidlom myši a zodpovedajúce body sa presúvajú pri stlačení tlačidla myši. V okne „**Rozlíšenie diagramu**“ je možné zadať požadované rozlíšenie. Dvojitým kliknutím na graf sa aktivuje okno „**Dáta objektu zmeniť**“, v ktorom je možné jednotlivé body (v závislosti od rozlíšenia diagramu) zadávať numericky (buď prostredníctvom hodnoty y, alebo prostredníctvom stúpania).

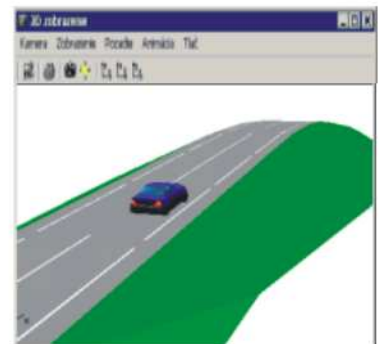
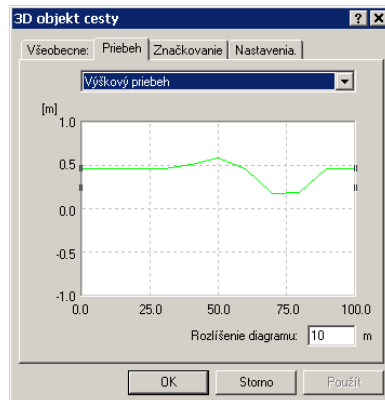
Profil priekopy



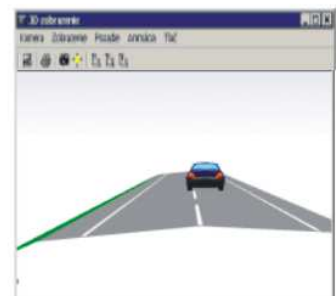
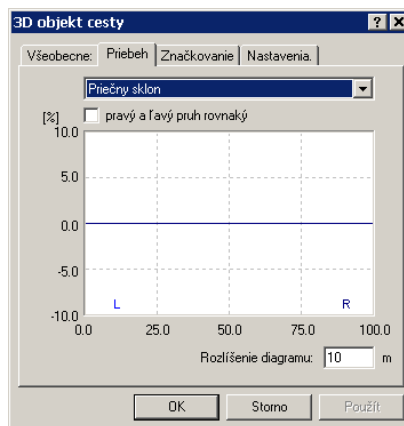
Šírka vozovky



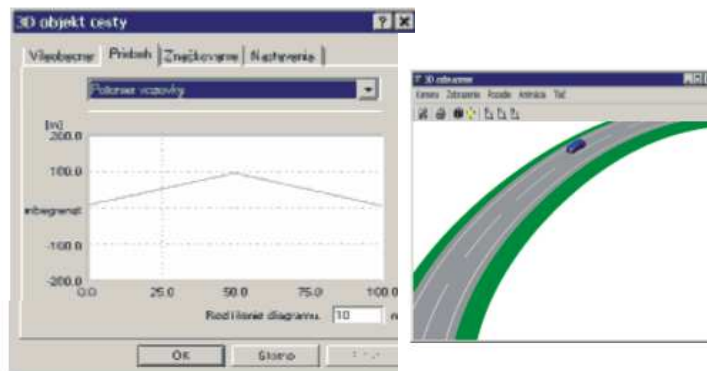
Výškový priebeh



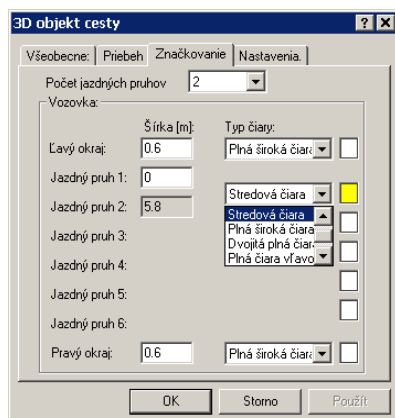
Priečny sklon



Polomer vozovky



Značkovanie

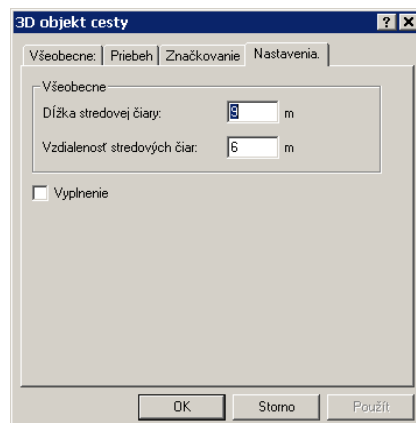


V tejto záložke sa definuje **Počet jazdných pruhov**. Je možné definovať šírku **Ľavého okraja**, **Právneho okraja** a **Jazdného pruhu** i a medzi jednotlivými úsekmi je možné zdefinovať **Typ čiary**:

- **Žiadna,**
- **Stredová čiara,**
- **Plná široká čiara,**
- **Dvojitá plná čiara,**
- **Plná čiara vpravo,**
- **Plná čiara vľavo.**


Farbu jednotlivých prvkov vodorovného značenia vozovky je možné zadať individuálne pomocou tlačidiel na pravom okraji okna.

Nastavenia...



V tejto záložke sa stanovuje **Dĺžka stredovej čiary** a **Vzdialenosť stredových čiar**.
Voľba **Vyplnenie** sa vzťahuje na grafické zobrazenie úseku cesty.

Vozidlom pohybovať/otočiť

Symbol nástroja:  (Pohybuj/otoč vozidlo)

Program PC-CRASH ponúka jednoduchú a rýchlu možnosť na umiestnenie jednotlivých vozidiel.

Po kliknutí na túto položku menu sa vozidlo zachytí za ťažisko (krúžok) a so stlačeným ľavým tlačidlom myši sa presunie na požadovanú pozíciu. Keď sa vozidlo zachytí v okruhu 1 - 2 metrov od ťažiska (napr. za roh vozidla), je možné vozidlom otáčať okolo jeho ťažiska.

Príves:

Pri súpravách s prívesmi sa počiatočné podmienky oboch vozidiel súpravy automaticky prispôsobujú.

Upozornenie:

Presúvať možno iba vozidlá, ktoré sa nachádzajú v počiatočnej polohe.

Rázy

Táto časť menu slúži na výpočet zrážok. Okrem toho je v tomto menu možné zapnúť automatické rozpoznávanie zrážok a je tu takisto možné vykonávať optimalizáciu parametrov zrážky.

Impulz – Dobeh... F8

Upozornenie:

Pokiaľ sa príslušné vozidlá nenachádzajú v počiatočnej polohe, je možné v okne **Impulz výbeh - ráz** rýchlosti pred zrážkou iba zobrazíť, nemožno ich však meniť.

Okno Impulz výbeh - ráz

Všeobecne

Pomocou tohto okna sa uskutočňuje dopredná simulácia zrážky. Používa sa na to model Kudliča - Slibara alebo rozšírený trojrozmerný zrážkový model.

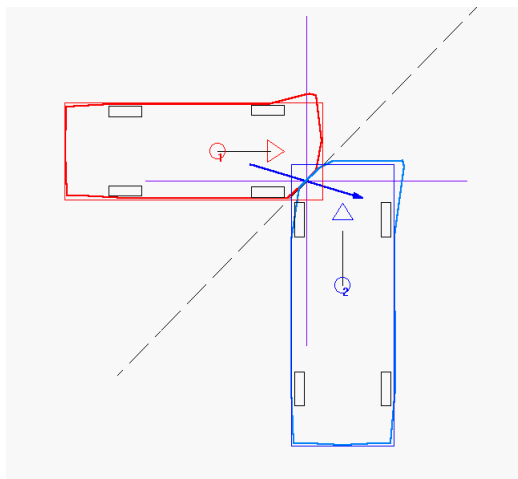
Pri oboch modeloch sa všetky jazdné stavy oboch vozidiel **pred zrážkou** pokladajú za známe. Vypočítavajú sa stavy výjazdu zo zrážky pri použití zákona zachovania hybnosti, zákona zachovania momentu hybnosti, ako aj Newtonovej zrážkovej hypotézy. V hlavnom okne simulačného programu sa zobrazujú polohy vozidiel bezprostredne pred zrážkou, ako aj v definovanom okamihu po zrážke (200 ms).

Ak je zapnutý prepínač pre **automatický výpočet**, vypočítajú sa namiesto polôh 200 ms po zrážke, koncové polohy vozidiel pri zohľadnení všetkých stavov vozovky a sekvencií.

Pri výpočte sa zohľadňuje aj poloha bodu zrážky a smer dotykovej roviny.

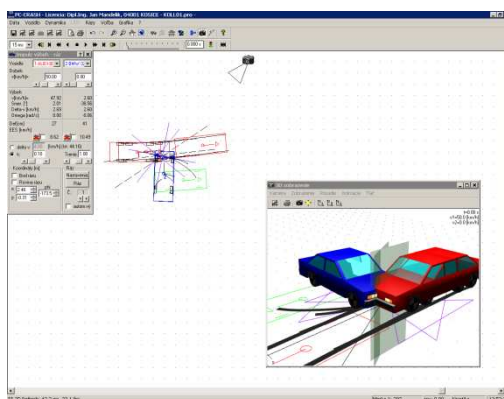
Môžete zmeniť nasledujúce parametre:

- poloha bodu zrážky,
- smer dotykovej roviny,
- elastický podiel zrážky (k), resp. opúšťacia rýchlosť bodu zrážky,
- vrcholový uhol kužela trenia.



V pracovnej oblasti programu PC-Crash sa graficky zobrazujú vektor hybnosti (tmavo modrý), dotyková rovina (čiarkovaná čiara) a kužel trenia (fialový).

Vektor hybnosti, kužel trenia a dotykovú rovinu je možné zobrazit' aj v 3D okne (<Voľba> <3D zobrazenie>). Na to musia byť v okne refresh aktivované zrážky (<Voľba> <Nastavenia...> <Refresh>).



V okne Impulz výbeh - ráz je možné overiť vplyv rôznych nájazdových rýchlostí do zrážky. Pritom je však potrebné mať na zreteli to, že pri variácii nájazdu do zrážky sa zakaždým začne nová simulácia.

Dôležité:

Rozhodnutie, či sa použije dvojrozmerný alebo trojrozmerný zrážkový model, urobí program PC-CRASH automaticky podľa nasledujúceho kritéria:

Trojrozmerný zrážkový model sa použije len vtedy, ak pre obe vozidlá zúčastnené na zrážke bola v okne <Rozmery> zadaná nenulová výška ťažiska.

Impulz výbeh - ráz

Vozidlo: 1 AUDI-80 2 BMW-3

Dobeh: v[km/h]= 50.00 0.00

Výbeh: v[km/h]= 47.92 2.60
 Smer. [°]: 2.01 -38.56
 Delta-v [km/h]: 2.69 -0.06
 Omega [rad/s]: 0.00 -0.06

Def[cm] 27 41
 EES [km/h] 8.67 10.49

delta v: 4.00 [km/h] (lst: 44.16)
 k: 0.10 Trenie: 1.00

Koordináty [m]:
☐ Bod rázu
☐ Rovina rázu
 x: 2.46 phi
 y: -0.31 -173.5

Ráz
 Nastavenia
 Ráz
 Č.: 1
☐ autom.vý

zadaná opúšťacia rýchlosť bodu zrážky

tatsächliche Stoßpunktslösegeschwindigkeit

Popis vstupných údajov

Vozidlo 1, resp. vozidlo 2

Definuje obe vozidlá zúčastnené na zrážke.

Dobeh

Vo všeobecnosti sa ako hodnoty pre nájazd do zrážky používajú aktuálne polohy oboch vozidiel. Aby sa však umožnila jednoduchá variácia parametrov, je možné NÁJAZDOVÚ RÝCHLOSŤ modifikovať aj v tomto okne pomocou posuvníka, resp. priamo zadať do zodpovedajúcich polí. Z toho vyplývajúce zmeny v parametroch výjazdu zo zrážky sa priebežne vypočítavajú a zobrazujú sa v zrážkovom okne.

v

Oba posuvníky pre vozidlo 1 a vozidlo 2 reprezentujú rýchlosti oboch vozidiel vo fáze nájazdu do zrážky.

Výbeh

Pod týmto nadpisom sa realizuje výstup nových vypočítaných hodnôt pre fázu po uskutočnenej zrážke.

v (rýchlosť)

Popisuje rýchlosť oboch vozidiel bezprostredne po zrážke.

Smer

Tu sa uskutočňuje výstup smerov výjazdu zo zrážky pre obe vozidlá.

Omega

Popisuje uhlovú rýchlosť oboch vozidiel po zrážke.

Def.

Na kontrolu sa tu pre obe vozidlá zobrazuje deformačná hĺbka (cm) určená zadaním polohy zrážky a bodu zrážky. Deformačná hĺbka sa vypočítava vždy v smere rázovej sily od bodu zrážky až po nedeformovaný povrch karosérie.

EES

Na kontrolu sa tu okrem toho pre obe vozidlá zobrazuje deformačná energia spôsobená zrážkou (km/h). Rozdelenie energie na obe vozidlá sa realizuje v závislosti od hmotností vozidiel a deformačných hĺbok. Pozri Burg:

$$\frac{EES_1}{EES_2} = \sqrt{\frac{m_2 s_{Def1}}{m_1 s_{Def1}}}$$

$$EES_2 = \sqrt{\frac{2SW_D}{m_2 \left(\frac{s_{Def1}}{s_{Def2}} + 1 \right)}}$$

Okrem toho je možné vždy stlačiť jedno z oboch tlačidiel EES. Potom je možné hodnotu EES pre príslušné vozidlo priamo zadať. Hodnota EES pre druhé vozidlo sa potom vypočíta.

Výpočet druhej hodnoty EES sa pri tomto variante uskutočňuje podľa nasledovného vzorca:

$$EES_2 = \sqrt{\frac{W_D - m_1 EES_1^2}{m_2}}$$

V prípade, že sú obe tlačidlá pre hodnoty EES vypnuté, uskutoční sa rozdelenie oboch hodnôt EES podľa vzorca Burga.

Databáza EES

Program PC-Crash ponúka takisto databázu s fotografiami poškodení. Funkcia je rovnaká ako v položke menu <Vozidlo> **EES katalóg**(pozri Model Fuzzy, strana **Fehler! Textmarke nicht definiert.**), avšak pri aktivovaní zo zrážkového okna sa načítajú vozidlá zodpovedajúce vypočítanej hodnote EES spolu s príslušnými fotografiami.

delta v:

Alternatívne ku k je možné zadať aj opúšťaciu rýchlosť zrážky. Zakaždým sa vypočíta výsledný zrážkový koeficient.

Program PC-CRASH vám teraz umožňuje namiesto zrážkového koeficientu k zadávať alternatívne opúšťaciu rýchlosť bodu zrážky. Výskumy totiž ukázali, že moderné vozidlá sú konštruované tak, že sa po zrážke za takmer akýchkoľvek okolností od seba v bode zrážky oddeľujú relatívne konštantnou rozdielovou rýchlosťou. To vyplýva zo skutočnosti, že elastický rázový impulz je nezávisle od stupňa deformácie vozidiel relatívne konštantný. Výskumy ukázali, že opúšťacia rýchlosť bodu zrážky je väčšinou okolo cca. 4 km/h.

Zadávanie opúšťacej rýchlosti bodu zrážky má však zmysel len vtedy, keď sa nejedná o zrážku so sklzom. V prípade, že sa vypočítava zrážka so sklzom a súčasne sa zadá opúšťacia rýchlosť bodu zrážky, PC-CRASH zobrazí v stavovom riadku varovanie a použije naposledy zadaný faktor k. V tomto prípade sa skutočná opúšťacia rýchlosť bodu zrážky dodatočne zobrazí v zrážkovom okne.

V prípade, že sa zadá opúšťacia rýchlosť bodu zrážky, ktorá by vyžadovala zrážkový koeficient > 1, zrážkový koeficient sa automaticky obmedzí na 1 a vypočíta sa z toho vyplývajúca opúšťacia rýchlosť bodu zrážky.

k

k definuje elastickú zložku zrážky podľa Newtonovej zrážkovej hypotézy. Pomocou posuvníka je možné tento parameter meniť, pričom sa vypočítava z toho vyplývajúca zmena parametrov výjazdu zo zrážky. Takisto sa zakaždým vypočíta výsledná opúšťacia rýchlosť bodu zrážky.

Trenie

Prostredníctvom trenia sa stanovuje vrcholový uhol my kužeľa trenia. Pokiaľ je rázová sila vo vnútri tohto kužeľa, nedochádza ku sklzu vozidiel.

V prípade, že by sa rázová sila dostala mimo kužeľ trenia, je ním ohraničená. V takomto prípade my popisuje pomer normálovej a tangenciálnej zložky rázovej sily.

Bod rázu

Pomocou tohto prepínača, ktorý sa zapína, resp. vypína kliknutím myšou, je možné definovať polohu bodu zrážky. Po aktivovaní tohto prepínača je možné konkrétnu polohu tohto bodu v hlavnom okne zadať jednoduchým kliknutím v kresliacej rovine.

Rovina rázu

Po prvej definícii bodu zrážky sa v hlavnom okne zobrazí smer dotykovej roviny, ako aj vrcholový uhol kužeľa trenia. V prípade, že sa pri aktivovanom tlačidle <Rovina rázu> naklikne nejaká nová pozícia v hlavnom okne, stane sa tento bod automaticky bodom dotykovej roviny.

Koordináty

Okno pre vstup a výstup súradníc bodu zrážky (m), ako aj smerov dotykovej roviny. Prostredníctvom tohto okna je možná kontrola, ako aj zadávanie súradníc a smerov. Hodnoty je možné meniť aj pomocou tlačidiel pridať/ubrať, resp. klávesmi šípok na klávesnici.

Podľa toho, či sa používa dvojrozmerný alebo trojrozmerný zrážkový model, zobrazujú sa, alebo sa nezobrazujú aj hodnoty pre súradnicu z bodu zrážky a uhol sklonu psi.

Súradnicu z, ako aj uhol sklonu je možné zadať iba pomocou tohto okna.

Uhol Psi popisuje natočenie dotykovej roviny okolo priesečnice dotykovej roviny a vozovky.

Uhol 0 stupňov znamená, že dotyková rovina stojí zvisle.

Dôležité:

Zrážky sa vypočítavajú iba, pokiaľ je zapnuté niektoré z týchto dvoch tlačidiel. V prípade, že sa v simulácii pokračuje pre výjazd zo zrážky, obe tieto tlačidlá sa automaticky vypnú.

Ráz

Toto tlačidlo umožňuje jednorazové vypočítanie zrážky. Bez ohľadu na stavy tlačidiel „**Bod rázu**“ a „**Rovina rázu**“ sa vykoná jeden výpočet zrážky na základe všetkých špecifikovaných vstupných údajov.

Číslo zrážky

Stlačením tohto tlačidla je možné vrátiť sa ku skôr uloženým parametrom nájazdu do zrážky. PC-CRASH automaticky ukladá posledných päť zrážok a je možné ich použiť, až kým nie je aktivovaná položka menu „**Nová simulácia**“. V programe PC-CRASH je možné ukladať aj zrážky medzi rôznymi pármí vozidiel. V prípade, že sa pracuje s „**automatickým výpočtom**“ výjazdu zo zrážky, je možné prepnutím čísla zrážky automaticky prejsť k ďalšej zrážke - napr. sekundárnej zrážke - a odtiaľ opäť automaticky pokračovať vo výpočte až po ďalšiu zrážku.

autom. výpočet

Jeho aktivovaním sa po zrážke automaticky vypočíta pohyb vozidla zodpovedajúco zadaným sekvenciám až do koncovej polohy.

Rozlíšenie rázu

Symbol nástroja: žiaden

Zapnutím tejto položky menu sa aktivuje automatická detekcia zrážky. Táto sústava kontroluje, či niektorému z vozidiel nehrozí zrážka. V prípade, že dve ľubovoľné vozidlá sa k sebe priblížia na vzdialenosť menšiu ako minimálnu vzdialenosť (Nastavenie pod položkou <**Voľba**> <**Nastavenia...**> <**Parametre simulácie**> **Ráz-hĺbka prekrytia**), vykoná program automaticky výpočet zrážky. Pritom sa bod zrážky automaticky umiestni do stredu plochy prekrytia a automaticky sa stanoví rovina zrážky. Tento model je možné použiť aj na detekciu sekundárnych zrážok.

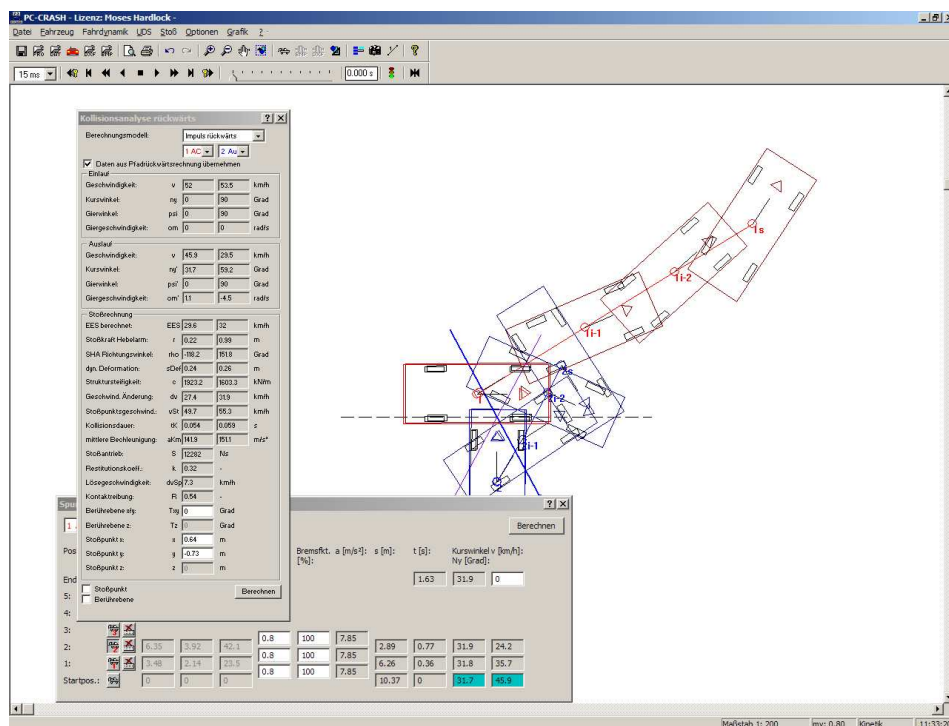
Rozlíšení rázu v súprave

Zapnutím tejto položky menu sa aktivuje automatická detekcia zrážky v súpravách s príviesmi. Táto položka menu sa stane aktívnou, až keď je aktivované „Rozlíšenie rázu“. Vypnutím tejto položky menu je možné zabrániť tomu, aby boli automaticky vypočítavané kolízie medzi príviesom a ťažným vozidlom.

Spätná analýza zrážok

Spätnú analýzu zrážky je možné použiť na výpočet pomerov bezprostredne pred zrážkou, pokiaľ sa predpokladá, že pomery bezprostredne po zrážke sú známe. Na výpočet týchto pomerov je možné použiť napríklad spätné kinematické sledovanie stôp (pozri kapitolu Spätné kinematické sledovanie stôp).

Pomocou príkazu <Rázy> <Spätná analýza zrážok...> sa objaví okno, v ktorom je zoznam všetkých parametrov relevantných pre zrážku.



Pomocou výberového poľa **Výpočtový model** je možné voľiť medzi **Hybnosť spätne**, **EES spätne** a **Impulz/Drall spätne**. Tým sa uvedie, či sa má byť spätný výpočet založený na hybnosti alebo deformačnej energii.

Ak sa pre výpočet výjazdu zo zrážky použilo spätné kinematické sledovanie stôp, je možné aktivovaním voľby **Údaje prevziať zo spätného výpočtu** automaticky prevziať údaje výjazdu zo zrážky. Viaceré parametre z nasledujúceho zoznamu sú už známe z dopredného výpočtu zrážok (pozri kapitolu Impulz – Dobeň ... F8, na strane **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

Dobeň

- v** Rýchlosť nájazdu do zrážky.
- ny** Kurz ťažiska vozidla pred zrážkou.
- psi** Smer pozdĺžnej osi vozidla (uhol stáčania) pred zrážkou.
- om** Uhlová rýchlosť šmykového pohybu pred zrážkou. Táto sa predpokladá 0.

Výbeh

- v** Rýchlosť výjazdu zo zrážky sa definuje buď zadaním, alebo prevzatím údajov zo spätného výpočtu dráhy.

- ny'** Kurz ťažiska vozidla po zrážke sa definuje buď zadaním, alebo prevzatím údajov zo spätného výpočtu dráhy.
- psi'** Smer pozdĺžnej osi vozidla po zrážke sa definuje buď zadaním, alebo prevzatím údajov zo spätného výpočtu dráhy.
- om'** Uhlová rýchlosť šmykového pohybu po zrážke sa definuje buď zadaním, alebo prevzatím údajov zo spätného výpočtu dráhy.

Výpočet rázu

- EES** Vypočítaná hodnota EES. Ak bol ako výpočtový model zvolený model EES, je možné hodnoty EES zadať.
- r** Polomer ramena rázovej sily, ktorý vyplýva z polohy bodu zrážky.
- rho** Smer ramena rázovej sily (SHA).
- sDef** Deformačná dráha fázy intrúzie sa určuje pomocou prekrytia vozidiel a polohy bodu zrážky.
- c** Vypočítaná štruktúrna tuhosť karosérie.
- dv** Zmena rýchlosti vozidla spôsobená zrážkou.
- vSt** Rýchlosť vozidla v bode zrážky.
- tK** Doba trvania zrážky.
- aKm** Stredná hodnota zrýchlenia vozidla spôsobeného zrážkou počas doby trvania zrážky.
- S** Impulz zrážky.
- k** Koeficient reštitúcie určuje elasticitu zrážky. Pri použití modelu EES je možné koeficient reštitúcie zadať.
- dvSp** Opúšťacia rýchlosť bodu zrážky.
- R** Súčiniteľ trenia, ktorý vyplýva zo spätného výpočtu momentu hybnosti.
- Txy** Uhol natočenia dotykovej roviny. Túto hodnotu je možné definovať aj aktivovaním voľby **Rovina rázu** pomocou myši v kresliacej rovine.
- Tz** Sklon dotykovej roviny. Túto hodnotu je možné zadať len pri použití 3D zrážok (musí byť zadaná nenulová výška ťažiska oboch vozidiel).
- x, y, z** Súradnice bodu zrážky. Bod zrážky je možné definovať aj aktivovaním voľby **Bod rázu** pomocou myši v kresliacej rovine. Súradnicu z je možné zadať len pri použití 3D zrážok (musí byť zadaná nenulová výška ťažiska oboch vozidiel).

Stlačením tlačidla **Počítať** sa zrážka vypočíta a všetky hodnoty vo vstupných poliach sa zaktualizujú.

Silový model rázu použitý

Na analýzu zrážok bol vyvinutý jednoduchý a spoľahlivý model, ktorý zohľadňuje tuhosť vozidiel. Boli prijaté niektoré všeobecné predpoklady týkajúce sa tuhosti, takýmto spôsobom bolo možné dosiahnuť prijateľný kompromis, aby bolo možné čo možno najpresnejšie riešiť rôzne kolízne situácie, a aby bol napriek tomu výpočtový čas zredukovaný na minimum.

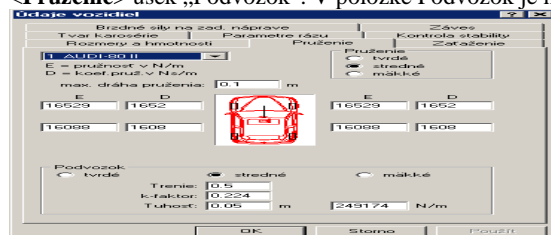
Pre simuláciu zrážok pomocou kinetických 3D modelov sa vozidlá obvykle predpokladajú ako tuhé telesá. Táto idealizácia je pre väčšinu simulácií aj prípustná. Aby však bolo možné vypočítať časový priebeh zrážky, musia sa použiť modely kontaktu založené na tuhosti.

Na výpočet kontaktných síl medzi rôznymi objektmi a podkladom sú použité rôzne kontaktné elipsoidy, pomocou ktorých je zostrojené vozidlo. Rozmery kontaktných elipsoidov sú určené typom vozidla a zadefinovanou geometriou vozidla. Kontaktný model vypočíta kontaktné sily z prienikov medzi dvoma telesami alebo medzi telesom a iným objektom podľa lineárnej funkcie tuhosti. Elastický podiel počas kontaktu je definovaný pomocou súčiniteľa zrážky. Po výpočte normálových kontaktných síl je možné vypočítať trecie sily pri zohľadnení koeficientov trenia definovaných medzi telesami. Je teda možné počítať zrážky so sklzom, čiastočne zaklivené a úplne zaklivené zrážky. Výpočet prieniku, súčiniteľa zrážky a orientácie dotykovej roviny pritom program vykonáva automaticky. Po zadaní parametrov vozidiel už nie je potrebný žiaden zásah používateľa.

Namiesto lineárnej funkcie tuhosti je možné použiť aj závislosť Sila/Dráha z príslušného Crash testu. Závislosť popisuje, aké veľké sily museli byť vynaložené na príslušnú hĺbku prieniku. Závislosti Sila/Dráha je možné definovať pod položkou <Vozidlo> <Databanka tuhostí>. K tomu pozri

Geometria vozidla, ktorá sa definuje pod položkou <Vozidlo> <Údaje vozidiel...> <Tvar karosérie>, sa použije pre dimenzovanie elipsoidov. Avšak tvar karosérie je možné definovať iba pre osobné vozidlá. Pre všetky ostatné typy vozidiel sa priradia definované elipsoidy (pozri technickú príručku, model prevrátenia).

Na výpočet kontaktných síl sa použijú špecifikácie pod položkou <Vozidlo> <Údaje vozidiel...> <Pruženie> úsek „Podvozok“. V položke Podvozok je možné vykonať nasledovné nastavenia:



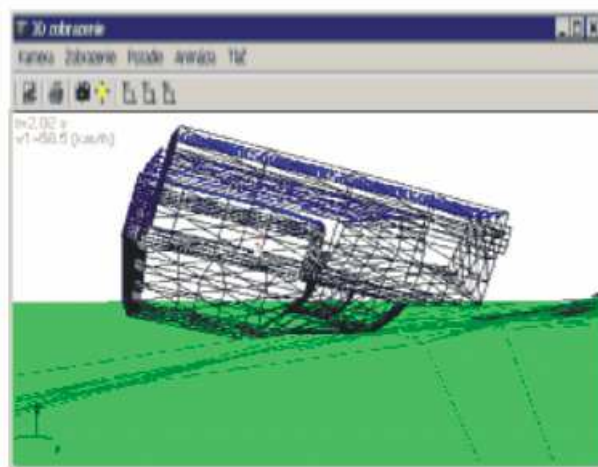
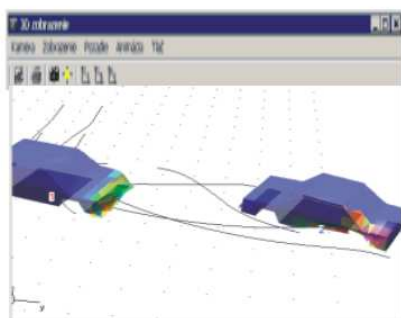
- Tvrdé; stredné; mäkké – štandardné nastavenia pre tuhosť, pričom tvrdé je definované ako 0.02 m, stredné ako 0.05 m a mäkké ako 0.1 m statickej deformácie.
- Trenie – súčiniteľ trenia pre šasi. Súčiniteľ trenia medzi pneumatikami a podkladom sa nedefinuje v tomto okne. Určí sa ako najmenšia hodnota spomedzi štandardnej hodnoty 0.8, globálneho súčiniteľa trenia a zo súčiniteľov trenia definovaných pomocou mnohouholníkov trenia alebo sekvencií trenia.
- k-faktor – zrážkový koeficient pre zrážky vozidiel. Pre zrážkový model založený na tuhosti by sa mal definovať iba celkový koeficient zrážky. Ak sa zadefinujú rozličné zrážkové koeficienty, pre výpočet sa použije najnižšia hodnota.
- Tuhosť – tuhosť je možné definovať jednak prostredníctvom statickej deformácie, a k nej prisluchajúcu tuhosť v N/m program vypočíta automaticky, alebo je možné zadať tuhosť a automaticky sa vypočíta príslušná deformácia. Výpočet tuhosti, resp. deformácie sa uskutočňuje na celú hmotnosť vozidla. Pre elipsoidy, ktoré reprezentujú kolesá, sa použije polovičná tuhosť šasi. Pre osobné vozidlá sa zadaná tuhosť použije len pre spodnú časť vozidla. Pre strechu sa použije štvrtina zadanej tuhosti. Pre všetky ostatné typy vozidiel sa zadaná tuhosť použije pre všetky elipsoidy.

Mesh model kontaktu použiť

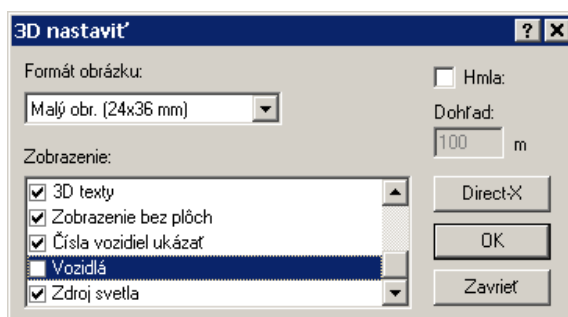
Sieťový kontaktný model rozloží vozidlo na jednotlivé malé plochy (sieťovú mriežku). Tieto plochy na začiatku simulácie zodpovedajú tvaru vozidla. Kontaktom s podkladom, mnohouholníkmi sklonu alebo inými vozidlami sa tieto plochy deformujú.

Podstatným rozdielom oproti obvyčajnému zrážkovému modelu založenému na tuhosti (pozri kapitolu Model rázu založený na tuhosti, na strane 188) je deformácia štruktúry vozidla a s tým spojená zmena funkcie tuhosti. Kontaktné elipsoidy zrážkového modelu založeného na tuhosti sa nedeformujú a majú preto pri ďalších zrážkach rovnaké vlastnosti ako pri prvej zrážke. Oproti tomu sieťový kontaktný model akumuluje deformáciu (za zohľadnenia elastickej zložky) a pri ďalších zrážkach sa zohľadní zmenená geometrická štruktúra a jej tuhosť. Už vykonaná deformačná práca sa takto nevynakladá dvakrát.

Výsledky je potom možné názorne zobrazíť v 3D okne. Farby mriežkovej siete znázorňujú intenzitu deformácie.



Najlepšie výsledky zobrazenia sa dosiahnu, keď sa pod položkou menu <**Zobrazenie**> <**Nastavenia...**> zapne **Zobrazenie bez plôch** a vypne sa **Vozidlá**. Potom sa namiesto vozidla zobrazia deformované plochy ako mriežkový model.



Konečné polohy označ

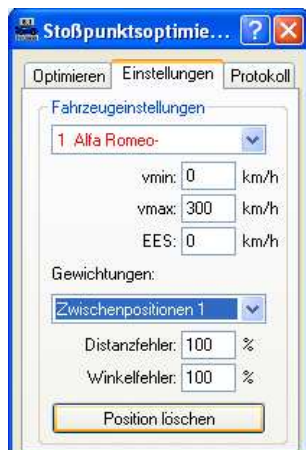
Umožňuje vyznačenie koncových polôh vozidiel. Vozidlá je možné presúvať a otáčať pomocou myši. Funkcia je rovnaká ako pod položkou „**Vozidlom pohybovať**“. Optimalizátor zrážky sa orientuje podľa zadanych koncových polôh.

Koncové polohy môžete vymazať v položkách <**Ráz**> <**Optimalizovať parametre rázu**> v okne **Optimalizácia bodov rázu** v položke <**Nastavenia**> výberom vozidla a polohy a následným stlačením tlačidla **Vymazať polohu**.



Medzipozície


Umožňuje vyznačenie až piatich medzipolôh vozidiel. Vozidlá je možné presúvať a otáčať pomocou myši. Funkcia je rovnaká ako pod položkou „**Vozidlom pohybovať**“. Optimalizátor zrážky kinematické spätné sledovanie stôp sa orientujú podľa zadaných medzipolôh. Medzipozície môžete vymazať v položkách <Ráz> <Optimalizovať parametre rázu> v okne **Optimalizácia bodov rázu** v položke <Nastavenia> výberom vozidla a polohy a následným stlačením tlačidla **Vymazať polohu**.

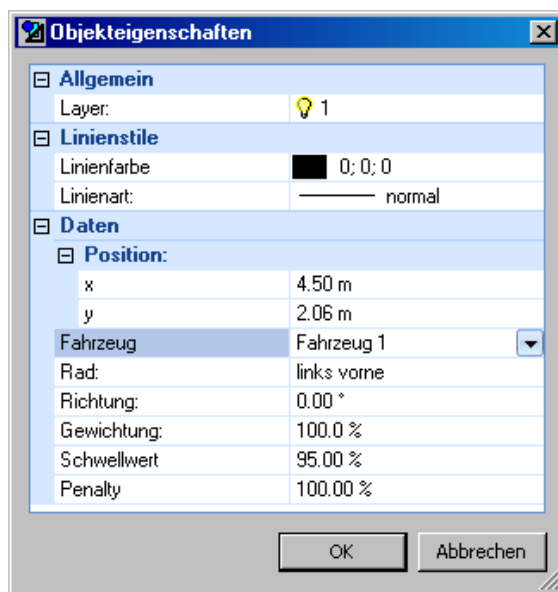


Stopy po pneumatikách na optimalizáciu

Na optimalizáciu bodu zrážky sa časti stôp dajú priradiť ku kolesu. Polohy bodov stôp sa použijú vo výpočte.

Najskôr sa v bode menu <Ráz> vyberie položka **Stopy po pneumatikách na optimalizáciu**

(alternatívne: výber ikony na lište symbolov ) a jednoduchým kliknutím do pracovnej oblasti sa vykoná vloženie bodu stopy. Bod stopy sa potom označí. Po dvojkliku na bod stopy je možná zmena príslušajúcich vlastností.



Je možná ľubovoľná zmena farby a typu čiary.

Vozidlo: Bod stopy sa priradí k vozidlu.

Koleso: Bod stopy sa priradí ku kolesu (vľavo vpredú, vpravo vpredú, vľavo vzadu, vpravo vzadu).

Smer: Orientácia šípky nemá žiaden vplyv na výpočet, slúži len na lepšie zobrazenie.

Významnosť – Medzná hodnota – Penalizácia:

Chyba pre jednotlivé body stopy sa vypočíta podľa nižšie uvedeného vzorca z najbližšej polohy kolies v simulácii.

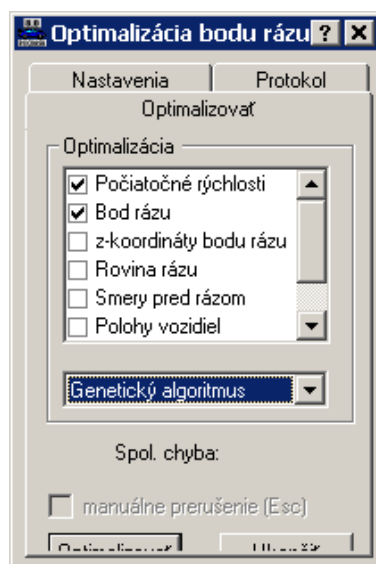
$$Q := \sqrt{\frac{\sum_i (w_i \cdot x_i)^2}{\sum_i w_i^2}} \cdot 100\% \quad E_{Pos} = \|P_{TireSim} - P_{TireOpt}\|$$

Pomocou parametrov „Medzná hodnota“ a „Penalizácia“ sa pre „kresliace“ a „nekresliace“ kolesá dajú nastaviť rôzne stupne významnosti

Parametre rázu optimalizovať

Táto položka menu kontroluje automatickú optimalizáciu bodu zrážky a rýchlostí pred zrážkou. Cieľ tohto optimalizačného procesu spočíva v tom, aby sa kolízne rýchlosti a poloha bodu zrážky určila tak, aby sa konečné polohy dosiahli čo možno najpresnejšie s ohľadom na polohu ťažiska a uhol natočenia.

Okno: Optimalizácia bodu zrážky



Okno sa skladá z 3 záložiek

- Optimalizovať,
- Nastavenia,
- Protokol.

Okno: Optimalizácia bodu zrážky – Optimalizovať

V zozname pod **Optimalizáciou** je možné vybrať, ktoré veličiny sa majú optimalizovať a variovať, resp. ktoré veličiny sa smú zmeniť.

- Nájazdová rýchlosť do zrážky,
- Bod zrážky,
- Súradnica z bodu zrážky,
- Dotyková rovina,
- Smery nájazdu do zrážky,
- Polohy vozidiel,
- k-faktor,
- Kontaktné trenie.

Stratégia optimalizácie

V tejto skupine sa zadáva ktorá stratégia optimalizácie sa použije:

V súčasnosti sú k dispozícii tri varianty:

- Lineárny algoritmus: Pri súradnicovej metóde Gaussa/Seidela, ktorá sa označuje aj ako lineárny algoritmus, sa rozdelí n -dimenzionálny problém optimalizácie na n jednodimenzionálnych optimalizačných problémov. Optimalizácia v jednej rovine potom prebieha po jednotlivých krokoch, s použitím určitej dĺžky kroku, pokiaľ sa dajú hodnoty cieľovej funkcie zlepšovať. Keď sa cieľová funkcia už nedá ďalej zlepšiť, zmení sa iteratívne dĺžka kroku a/alebo smer, v ktorom sa optimalizuje, kým sa nedá dosiahnuť žiadne ďalšie zlepšenie. V nasledujúcom kroku sa potom hore uvedený postup aplikuje na ďalšiu dimenziu. Pritom sa ako štartovacia hodnota použije najlepšia hodnota predchádzajúceho optimalizačného cyklu.

Napríklad pri optimalizácii rýchlostí nájazdu zúčastnených vozidiel do zrážky tento algoritmus najprv optimalizuje nájazdovú rýchlosť prvého vozidla, až kým sa nedá dosiahnuť žiadne zlepšenie predtým, ako sa začne optimalizovať rýchlosť ďalšieho vozidla.

Tento algoritmus pracuje dobre, ak je súvislosť medzi funkciou kvality a vstupnými veličinami, ktoré sa majú optimalizovať, definovaná relatívne „hladkou“ krivkou. Tak je napríklad možné optimalizovať rýchlosti nájazdu do zrážky pri použití tohto algoritmu s menším počtom krokov ako pri evolučnej metóde. Nebezpečenstvo, že sa súradnicová metóda pri výbere nevhodnej dĺžky kroku drží lokálnych miním, je však vyššie ako pri evolučnej metóde. Ďalej sa dá súradnicový postup len ťažko adaptovať na riešenie problémov, pre ktoré neexistuje žiadny všeobecný smer na zlepšovanie cieľovej funkcie a vedie k vysokému počtu iterácií, dokonca môže dôjsť k nekonvergencii metódy.

Súradnicová metóda má z hore uvedených dôvodov stredné požiadavky na cieľovú funkciu, ale vysoké požiadavky na parametre, ktoré majú byť optimalizované. Preto je možné použiť tento postup na optimalizáciu nájazdových rýchlostí do zrážky, kde sa dosiahne dobrá konvergencia pri nízkom počte iterácií. Pri optimalizácii iných vstupných parametrov vykazuje súradnicová metóda horšiu rýchlosť konvergenzie, a má tendenciu zastaviť sa v lokálnych minimách.

- Genetický algoritmus: Z dôvodov požiadaviek, ktoré kladie súradnicová metóda Gaussa/Seidela na vstupné parametre a na cieľovú funkciu, hľadal sa iný algoritmus na optimalizáciu, ktorý optimalizuje všetky vstupné parametre v podobnej kvalite.

Genetické algoritmy predstavujú veľmi všeobecnú formuláciu na optimalizáciu n -dimenzionálnych problémov. Táto metóda môže byť použitá na optimalizáciu podskupín vstupných parametrov, ale aj na optimalizáciu všetkých vstupných parametrov v jednom cykle optimalizácie. Pritom sa pracovný postup optimalizačnej metódy nemení.

Na optimalizáciu parametrov nájazdu sa tieto rozdelia do podskupín, ktoré sa optimalizujú iteratívne. Tento postup sa ukázal veľmi nápomocný pri rekonštrukcii dopravných nehôd, teda pri riešení diskutovaného problému optimalizácie. Tak sa napríklad na začiatku rekonštrukcie optimalizujú všetky vstupné parametre, následne sa určité parametre, ktoré sú k dispozícii v dostatočnej presnosti, udržiavajú konštantné, a nakoniec sa ostatné parametre presnejšie preskúmajú a optimalizujú.

Evolučná metóda začína so zadanými vstupnými hodnotami (prvej generácie) a potom mutuje tieto parametre vo fáze rekombinácie. Z fázy rekombinácie pochádza rad príslušníkov druhej generácie. Každý príslušník jednej generácie obsahuje všetky vstupné parametre, ktoré sa viac-menej odlišujú od predchádzajúcej generácie. Po rekombinácii dochádza k simulácii pre každého príslušníka tejto novej generácie a nakoniec sa určí funkcia kvality. V ďalšom kroku sa určí komplex parametrov, s ktorou sa docielili najlepšie výsledky. Tento komplex parametrov, príslušník práve vytvorenej generácie, bude použitá ako základ na vznik nasledujúcej generácie v ďalšej fáze rekombinácie. Pritom sa vo fáze mutácie pre jednotlivé parametre použijú rôzne šírky kroku. Cyklus mutácie, simulácie a určenie najlepšej sady parametrov sa opakuje tak dlho, pokiaľ sa už nedá dosiahnuť žiadne zlepšenie výsledkov, to znamená, že sa našlo minimum funkcie kvality. V druhom kroku optimalizácie sa zmenší šírka kroku, ktorá sa použije vo fáze mutácie, a následne sa skúma oblasť okolo dovtedy najlepšieho výsledku. Tým je možné presnejšie určenie vstupných parametrov, a ďalej je možné skúmať vplyv malých variácií parametrov.

V závislosti od zvolených štartovacích hodnôt prvej generácie vedie evolučná metóda počas malého počtu krokov k riešeniu problému. Ďalej sa ukázalo, že

genetický algoritmus je veľmi výkonná pomôcka variácie parametrov v okolí už nájdeného riešenia. Tým je možné skúmať vplyv cielenej variácie určitých parametrov nájazdu do zrážky na pohybu pri výjazde zo zrážky, a tým zistiť, aké citlivé je riešenie, čo sa týka fluktuácie parametrov.

V závislosti od toho, akým spôsobom boli vytvorené mutácie, je možné pri genetickom algoritme ušetriť výpočtový čas, ak sa uložia už vypočítané riešenia. V dôsledku mutačného procesu, v ktorom nastali mierne variácie vstupných parametrov, sa odlišuje víťaz jednej generácie len mierne od príslušníkov predchádzajúcej generácie. V ďalšom kroku mutácie sa môže stať, že sa vytvorí sada parametrov, ktoré už boli vypočítané. Zvyčajne sa náhodne mutuje v kroku mutácie vstupný parameter použitím určitej šírky kroku, použitý postup mutácie bol však ďalekosiahlo zmenený, že dochádza k regulovanej mutácii. Výhoda tohto postupu je v tom, že sa oveľa častejšie získajú identické sady parametrov, a tým je možné ušetriť výpočtový čas. V princípe má však táto metóda tendenciu zastaviť sa na lokálnych minimách, tento efekt je ale možné takmer úplne eliminovať použitím prispôbených širok krokov. Preto prevažujú výhody regulovanej mutácie v tejto oblasti aplikácií.

Ukázalo sa, že evolučná metóda je podobne vhodná na optimalizáciu všetkých vstupných parametrov. Ďalej vykazuje evolučná metóda vysokú robustnosť, čo sa týka použitých vstupných parametrov a funkcie kvality, čím je možné dosiahnuť vysokú numerickú stabilitu spojenú s dobrým konvergenčným správaním a vysokou rýchlosťou konvergenzie. Navyše metóda evolúcie nemá v dôsledku procesu mutácie takmer žiadnu tendenciu zastaviť sa na lokálnych minimách, pokiaľ sa použijú prispôbené šírky krokov.

- **Monte Carlo:** Pri metóde Monte-Carlo sa varírujú parametre vstupných veličín náhodne v určitej oblasti. Pritom sa uskutočňuje variácia parametrov \vec{x}_i podľa pravdepodobnostných pravidiel, pomocou generátora náhodných čísel (rovnica 1). Následne sa pre vygenerované testovacie body určí funkcia kvality. Ak sa po určitom počte iterácií nedosiahlo žiadne zlepšenie riešenia, metóda sa zastaví, minimum bolo nájdené.

Popri čistom náhodnom hľadaní je tiež možná sekvenčný variant, pri ktorom sa parametre vstupných veličín varírujú okolo štartovacej hodnoty príslušného kroku iterácie. Ako štartovacia hodnota pre iteračný krok sa použije n najlepších riešení z predchádzajúceho cyklu iterácie. Sekvenčný variant metódy Monte Carlo sa potom veľmi silno približuje evolučnej metóde.

$$\vec{x}_i = \vec{k} \cdot \vec{r} + \vec{d} \quad (1)$$

\vec{x}_i ... vektor vstupných veličín v kroku iterácie i

\vec{k}, \vec{d} ... definícia oblasti pre šírku variácie jednotlivých vstupných parametrov

\vec{r} ... vektor náhodných čísel, pričom $r_j \in [0,1]$

Spôľahlivosť konvergenzie pri metóde Monte Carlo je v zásade veľmi vysoká, ak bolo vykonaných dostatočné množstvo iteračných cyklov, pretože po vysokom počte iterácií môžeme vychádzať z toho, že bol preskúmaný celý prípustný priestor, v ktorom sa vstupné parametre smú pohybovať. Miera konvergenzie pri metóde Monte Carlo je však iba stredná. Miera konvergenzie a rýchlosť konvergenzie sú pri metóde Monte-Carlo značne ovplyvňované rozdelením náhodných čísel použitého generátora náhodných čísel. Ak nie sú k dispozícii informácie o topológii cieľovej funkcie, tak sa vo všeobecnosti používajú náhodné čísla s rovnomerným rozdelením.

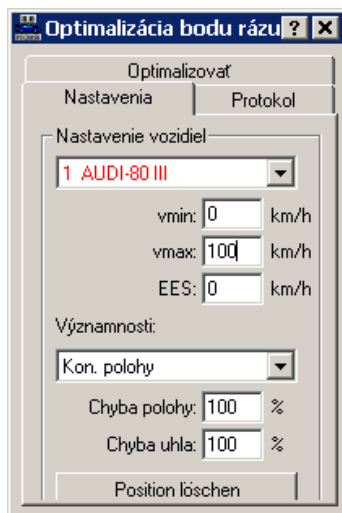
Optimalizovať

Stlačením tlačidla **Optimalizovať** je teraz možné optimalizáciu spustiť. Proces optimalizácie je možné takisto kedykoľvek prerušiť stlačením **pravého tlačidla myši** alebo prostredníctvom klávesy **ESC**.

Ukončiť

Zatvorí okno.

Okno: Optimalizácia bodu zrážky – Nastavenia



V tejto skupine je možné jednak zdefinovať pre každé vozidlo platné rozsahy rýchlostí a hodnoty EES.

Je možné nastaviť váhy pre:

- koncové polohy,
- medzipolohy 1 – 5,
- celkovú EES.

Okrem toho je možné priradiť rôznu váhu oboom cieľom optimalizácie „Chyba polohy“ a „Chyba uhla“. Takto je možné zadať, či má byť pri optimalizácii splnená skôr dráha výjazdu zo zrážky alebo natočenie vozidiel.

Zadávanie sa uskutočňuje zakaždým pre aktuálne vybrané vozidlo.

Pozíciu vymazať:

Umožňuje vymazanie koncových polôh, ktoré boli definované pomocou položiek menu <Rázy> <Konečné polohy označ>, resp. <Rázy> <Medzipozície> <Medzipozície i označiť> (i = 1 až 5).

Všeobecné poznámky k optimalizácii bodu zrážky:

Čím je lepšie počiatočné riešenie, z ktorého sa optimalizácia začína, o to rýchlejšie nájde optimalizátor dobré riešenie. Optimalizačný proces je takisto možné viackrát opakovať, pričom program vždy vyberie to najlepšie riešenie a vychádza z práve nastaveného riešenia.

Prvé zadanie bodu zrážky:

Prvý krok predstavuje približné zadanie bodu zrážky. Na tento účel aktivujte tlačidlo „**Bod rázu**“ v okne „**Impulz výbeh - ráz**“. Teraz musí byť označený krížikom. Stanovenie prvej polohy bodu zrážky, ako aj smer natočenia samotnej dotykovej roviny je možné uskutočniť jedným kliknutím na pracovnej ploche mimo plochy prekrytia oboch vozidiel. Potom sa bod zrážky automaticky presunie do ťažiska plochy prekrytia a dotyková rovina sa zodpovedajúco natočí.

Teraz je možné spustiť proces optimalizácie.

Ostatné parametre zrážky:

Smer dotykovej roviny

Zadáva sa prostredníctvom tlačidla Rovina rázu v okne „Impulz - výbeh - ráz“.

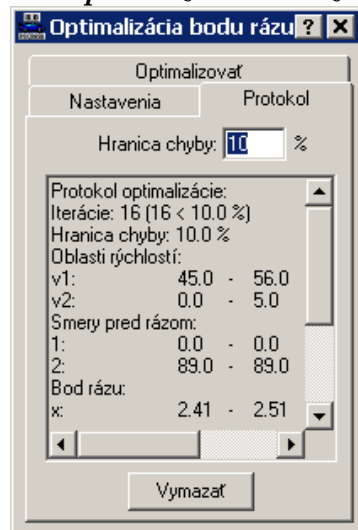
k-faktor (Koeficient zrážky)

Presunutím posuvného regulátora pre faktor k je možné preskúmať vplyv elastického podielu na konšteláciu zrážky.

Trenie

Zmenou trenia (my) možno zrážku so zakliesnením zmeniť na zrážku so sklzom.

Okno: Optimalizácia bodu zrážky – Protokol



V záložke **Protokol** sa zobrazujú rôzne parametre pre optimalizáciu. Vyhodnotenie sa vykoná stanovením **Hranice chyby** v príslušnom vstupnom poli.

Diagramy

Detailný zoznam všetkých dosiahnutých výsledkov je prístupný prostredníctvom položky menu <Voľba> <Diagramy> <Diagramy> <Optimalizácia rázu>.

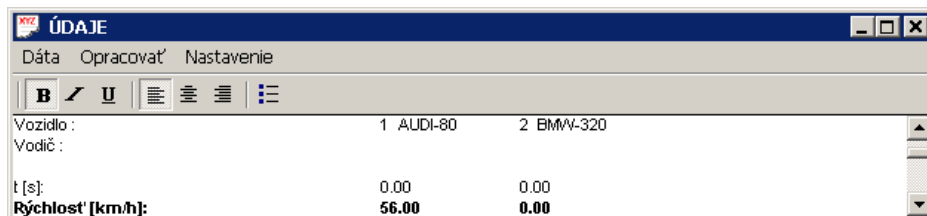
Madymo® simulácia pohybu posádky

K tomu si, prosím, pozrite kapitolu Madymo® Simulácia pasažierov.

Vol'ba

Údaje (F4)

Výstupné okno pre celý rad hodnôt, ktoré sú dôležité na posúdenie simulácie alebo sekvencie.



Toto okno má štruktúru tzv. okna RTF (Rich Text Format). Takto je možné prevziať aj formátovanie textu. Najdôležitejší rozdiel spočíva v tom, že teraz sú v tomto okne k dispozícii aj proporcionálne typy písma a formátovanie je možné prevziať priamo do programu Winword.

Okno údajov okrem toho zobrazuje počet úderov aktuálneho protokolu vrátane medzier.

Lišta nástrojov

Okrem toho bola integrovaná lišta nástrojov, ktorá umožňuje vybrať rozličné formátovania a typy písma. Takto je možné zadávať aj odrážky.



Hrubé písmo: Aktivuje a deaktivuje tučné písmo pre vybraný text.



Kurzíva: Aktivuje a deaktivuje kurzívu pre vybraný text.



Podčiarknuté: Aktivuje a deaktivuje podčiarknutie pre vybraný text.



vpravo.

Usporiadanie textu zarovnané vľavo, centrované, alebo zarovnané



Pred vybraný text vloží odrážky, alebo ich zase vymaže.

Popis položiek menu

Dáta

Všetky dáta v okne údajov je možné načítavať a ukladať. Takisto je kedykoľvek možné vyhotoviť výťah. Okrem toho je možné toto okno použiť na spracovanie, resp. zmenu všetkých súborov.

Dôležité:

Ohraničenie týkajúce sa maximálnej veľkosti dát v tomto okne už viac neexistuje.

Menu <Opracovať>

Prostredníctvom tohto menu je možné texty editovať.

Menu <Nastavenie>

Sekvencie

Pri výbere tejto položky menu sa zobrazia všetky vstupné údaje o všetkých definovaných úsekoch (sekvenciách).

Úseky

Pri výbere tejto položky menu sa zobrazí výsledok celej simulácie cez všetky definované úseky (sekvencie).

Pri tomto nastavení sa okrem toho zobrazia aj rozličné parametre možnosti zabránenia.

Parametre rázu

Pri výbere tejto položky menu sa zobrazí výsledok výpočtu zrážky.

Dynamika vozidla

Pri výbere tejto položky menu sa zobrazia rozličné výsledky výpočtov v zadaných intervaloch. Hustota zodpovedá zadaným údajom v položke menu <Voľba> <Nastavenia> <Refresh> <Medzipolohy> <Časový krok>.

Zobrazuje sa momentálny stav rýchlosti ako aj momentálna poloha všetkých vozidiel.

Túto položku menu je možné využiť predovšetkým ako rozhranie k iným programom. Napr. programom na vytváranie animácií, ale takto je možné s programom PC-CRASH prepojiť aj programy na simuláciu pohybu pasažierov.

Protokol

Pri výbere tejto položky menu sa zobrazí úplný protokol výpočtu. Zadanie hodnôt relevantných pre protokol sa uskutočňuje pod položkou <Nastavenia protokolu...>.

Predlohu použiť

Pri výbere tejto položky menu sa načíta predloha, resp. je možné nastaviť cestu k želanej predlohe prostredníctvom okna Otvoriť (formát predlohy: *.rtf).

Cez túto položku menu je možné použiť preddefinované predlohy, pričom je tu aj možnosť kombinovať texty s kľúčovými slovami a tiež používať logické operácie.

Príklad 1:

*.rtf

Pre vozidlo 1 (<<1name>>) platí:

Počiatočná rýchlosť: <<1kin_preimpact_v0>> [km/h]; povolená rýchlosť: <<1kin_preimpact_vallowed>> [km/h],

Zobrazenie v okne údajov

Pre vozidlo 1 (AUDI-A6 1.9 TDI) platí:

Počiatočná rýchlosť: 76.9 [km/h]; povolená rýchlosť: 50.0 [km/h],
--

Príklad 2:

*.rtf

<<if>><<1kin_preimpact_v0>><<#>#>><<#50#>> prekročená rýchlosť <<else>> neprekročená rýchlosť <<endif>>
--

Zobrazenie v okne údajov pri: rýchlosti pred zrážkou. > 50.

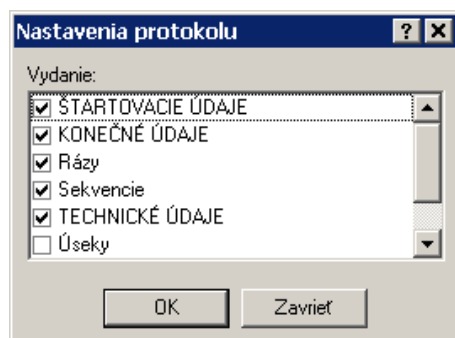
prekročená rýchlosť

Zobrazenie v okne údajov pri: rýchlosti pred zrážkou. < 50.

neprekročená rýchlosť

Pri výbere tejto položky menu sa aktivuje okno Otvoriť, predloha sa načíta ako *.rtf súbor. Niektoré predlohy sú v rozsahu dodávky balíka PC-Crash (Fußgaenger Kin.rtf; Halbe Sicht.rtf; Vorrangverletzung Kin.rtf). Ďalej existuje súbor s kľúčovými slovami (Schlüsselwoerter.rtf). Predlohy je možné zostaviť a editovať každým textovým editorom.

Nastavenia protokolu...



Zadávanie údajov relevantných pre protokol. Je možné zvoliť počiatkové hodnoty, konečné hodnoty, zrážky, sekvencie, vstupné hodnoty, úseky, možnosť zabránenia.

Nastavenie zvolené pod touto položkou menu bude použité aj pre tlač protokolu pod položkou <Dáta> <Tlač protokolu...>.

Dráha, čas

Tlač aktuálneho lokálneho času (s), ako aj zatiaľ prejdenej dráhy (m) určitého vozidla.

Obe tieto hodnoty sa zakaždým na začiatku novej simulácie nastavujú na 0.

Sila na kolesách

Tlač aktuálnych síl pôsobiacich na kolesá pre každé koleso.

Bočná vodiaca sila

Tlač bočných vodiacich síl pre každé koleso.

Brzdné sily

Tlač brzdnych síl pre každé koleso.

Energia

Tlač celkovej energie vozidiel.

Súčinitele adhézie

Tlač aktuálnych súčiniteľov trenia. Výstup sa uskutočňuje pre každé koleso.

Táto veličina má význam predovšetkým pri simulácii brzdneho manévru na mokrej vozovke.

Rýchlosti

Tlač všetkých zložiek rýchlosti pre každé vozidlo.

Zrýchlenia

Tlač všetkých zložiek zrýchlenia ťažiska pre každé vozidlo. Sekvencie

Dôležité:

Položky menu **Sekvencie**, **Úseky**, **Parametre zrážky**, **Dynamika vozidla** a **Protokol** sú „dominantné“. V prípade, že je niektorá z nich vybratá, všetky ostatné sa potlačia. Až po vypnutí tejto voľby sa opäť zobrazia aj ostatné výstupy.

Všetky výsledky je možné kedykoľvek modifikovať prostredníctvom položky menu **Opracovať**. Okrem toho je možné hodnoty kompletne alebo iba po častiach vytlačiť alebo uložiť.

Diagramy (F2)

Zobrazenie rozličných diagramov.

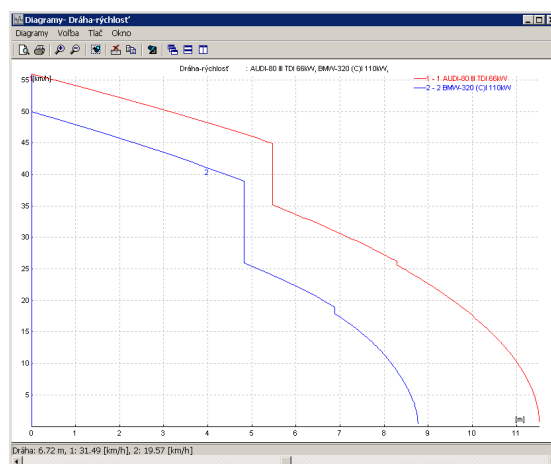


Diagram je možné konfigurovať prostredníctvom lokálneho menu alebo lišty nástrojov. Okrem dráhového, časového a dráhovo – rýchlostného diagramu je možné zobraziť aj rozličné technické diagramy:

V prípade, že sa v okne DO posunie posuvník, zatiaľ čo je okno diagramov otvorené, a okrem toho je v tomto okne ako os x zvolená časová os, zobrazia sa v okne diagramov príslušné hodnoty a čiara ukazuje aktuálnu pozíciu v okne diagramov.

Popis položiek menu

Diagramy - Vozidlo

Každý bod menu je možné jedným kliknutím aktivovať, resp. deaktivovať. V prípade, že niektorý z iných bodov musí byť deaktivovaný, PC-CRASH to automaticky kontroluje a zohľadní.

Dráha - rýchlosť

Zobrazenie diagramu dráha - rýchlosť (vždy možné navoliť) v [km/h] alebo iné jednotky rýchlosti.

Dráha - čas

Zobrazenie diagramu dráha - čas (vždy možné navoliť) [s].

Dráha - čas – rýchlosť

Kombinácia diagramu dráha-čas a dráha-rýchlosť.

Uhol natočenia (PSI)

Zobrazenie uhla natočenia (uhol šmyku) ako funkcia dráhy. [stupne]

Uhlová rýchlosť

Zobrazenie uhlovej rýchlosti šmyku ako funkcie dráhy alebo času. [1/s]

Uhol riadenia

Zobrazenie výchylky riadenia pre všetky nápravy ako funkcia dráhy alebo času. [stupne]

Brzdné sily

Zobrazenie brzdnych síl pre všetky kolesá ako funkcia dráhy alebo času. [%]

Súčiniteľ adhézie

Zobrazenie súčiniteľov trenia μ pre všetky kolesá ako funkcia dráhy alebo času. []

Normálové sily

Zobrazenie normálových síl pôsobiacich na kolesá pre všetky kolesá ako funkcia dráhy alebo času. [N]

Bočné vodiace sily

Zobrazenie bočných vodiacich síl pre všetky kolesá ako funkcia dráhy alebo času. [N]

Brzdné sily

Zobrazenie brzdnych síl kolies pre všetky kolesá ako funkcia dráhy alebo času. [N]

Zrýchlenia

Zobrazenie pozdĺžneho a priečného zrýchlenia vozidla ako funkcia dráhy alebo času. [m/s²]

Uhol klopenia-x

Zobrazenie uhla naklopenia v smere osi x (bočný náklon) ako funkcia dráhy alebo času. [stupne]

(Iba pre simulácie s výškou ťažiska > 0).

Klopenie-x

Zobrazenie rýchlosti naklápania v smere osi x (bočného náklonu) ako funkcia dráhy alebo času. [1/s]

(Iba pre simulácie s výškou ťažiska > 0).

Uhol klopenia-y

Zobrazenie uhla naklopenia v smere osi y (predklon) ako funkcia dráhy alebo času. [stupne]

(Iba pre simulácie s výškou ťažiska > 0).

Klopenie-y

Zobrazenie rýchlosti naklápania (predklonu) v smere osi y ako funkcia dráhy alebo času. [1/s]

(Iba pre simulácie s výškou ťažiska > 0).

Sklz kola

Zobrazenie sklzu kola ako funkcia dráhy alebo času. [rad/s]

Otáčky kola

Zobrazenie otáčok kola ako funkcia dráhy alebo času. [%]

Sila v oji prívesu

Zobrazenie karteziánskych zložiek spojovacej sily medzi prívesom a ťažným vozidlom.

1: Sila v smere x

2: Sila v smere y

3: Sila v smere z

EES

Zobrazenie hodnôt EES, ak bol použitý zrážkový model založený na tuhosti, zobrazený je aj časový vývoj hodnôt EES počas doby zrážky.

Energia

Celková energia vozidiel.

Diagramy – Viactelesové systémy

Každú položku menu je možné aktivovať, resp. deaktivovať jednoduchým kliknutím. Ak sa majú deaktivovať iné položky menu, program PC-Crash to automaticky kontroluje a berie do úvahy.

Kliknutím pravým tlačidlom myši v poli „Grafy aktivovať/deaktivovať“ pod <Voľba> <Diagram/x-os> je možné vybrať alebo vypnúť všetky diagramy. Toto má výhodu vtedy, ak chceme zobraziť iba jedno určité teleso.

Dráha

Zobrazenie ako diagram dráha – čas pre každé jednotlivé teleso.

Rýchlosť

Zobrazenie ako diagram rýchlosť – čas pre každé jednotlivé teleso.

Zrýchlenie

Zobrazenie ako diagram zrýchlenie – čas pre každé jednotlivé teleso.

Uhol rotácie

Zobrazenie ako diagram uhol rotácie – čas pre každé jednotlivé teleso.

Uhlová rýchlosť

Zobrazenie ako diagram uhlová rýchlosť – čas pre každé jednotlivé teleso.

Uhlové zrýchlenie

Zobrazenie ako diagram uhlové zrýchlenie – čas pre každé jednotlivé teleso.

Energia

Zobrazenie ako diagram energia – čas pre každé jednotlivé teleso.

Kontaktné sily

Zobrazenie ako diagram kontaktné sily – čas pre každé jednotlivé teleso v smere x, y a z a aj ako výslednica.

Sily pruženia

Zobrazenie ako diagram sily pruženia a momenty – čas pre každé jednotlivé teleso v smere x, y, a z a aj ako výslednica.

Diagramy – Optimalizácia rázu

Každú položku menu je možné aktivovať, resp. deaktivovať jednoduchým kliknutím. Ak sa majú deaktivovať iné položky menu, program PC-Crash to automaticky kontroluje a berie do úvahy.

- Možné nastavenia sú:
- Rýchlosti,
- Bod rázu,
- Súčiniteľ k, trenie,
- Smery dobehu,
- Polohy dobehu.
- Pozri aj Parametre rázu optimalizovať

Táto položka menu kontroluje automatickú optimalizáciu bodu zrážky a rýchlostí pred zrážkou. Cieľ tohto optimalizačného procesu spočíva v tom, aby sa kolízne rýchlosti a poloha bodu zrážky určila tak, aby sa konečné polohy dosiahli čo možno najpresnejšie s ohľadom na polohu ťažiska a uhol natočenia.

Okno: Optimalizácia bodu zrážky

, od strany 188.

Diagramy – Madymo® Diagramy...

Aktivuje okno Otvoriť na načítanie požadovaného súboru Madymo. Pozri aj Madymo® Simulácia pasažierov (Simulácia pasažierov

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdávajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

, strana 255).

<Diagramy> Diagramy exportovať...

Umožňuje uložiť diagramy do nejakého adresára a poskytnúť ich k dispozícii na ďalšie spracovanie (napr. Excel).


V okne „Uložiť ako“ je možné prostredníctvom Rozsahu zvoliť rozlíšenie. (dráhovo alebo časovo závislé, podľa nastavenia osi x). V prípade, že je dĺžka kroku kratšia ako výpočtový krok, dáta sa interpolujú.

<Diagramy> Údaje senzoru

Umožňuje do vozidla umiestniť senzory.

V okne „Poloha senzoru“ je možné zadať polohu senzoru vzhľadom k ťažisku. Po potvrdení pomocou OK sa otvorí okno **Diagramy – Údaje senzoru** a zobrazia sa rýchlosti a zrýchlenia, ako aj uhly, uhlové rýchlosti a uhlové zrýchlenia pre jednotlivé osi.

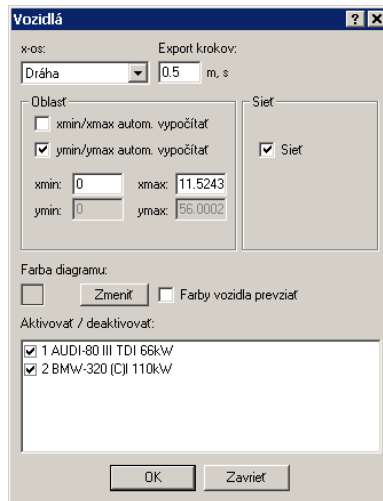
<Voľba> Kopírovať


Pomocou tejto položky menu alebo tlačidla  je možné skopírovať diagram do schránky a tak ho použiť v iných programoch (napr. MS Word).

<Voľba> Diagramm x-os

Prostredníctvom tejto položky menu je možné zvoliť nastavenie pre os x a aktivovať, resp. deaktivovať rozličné grafy.

Ďalej je možné definovať zobrazovanú oblasť okna diagramov.



Pomocou prepínačov **min/max autom. vypočítať** je možné zobrazovanú oblasť automaticky prispôsobiť hraniciam diagramov. Toto je takisto možné dosiahnuť pre obe osi stlačením tlačidla  na lište nástrojov.

Ďalej je možné zvoliť jednotlivé vozidlá pre zobrazenie diagramov. Pre každý graf sa zobrazí príslušná farba. Pomocou tlačidla **Zmeniť** je možné zmeniť farbu pre graf. Ak sa aktivuje prepínač **Farby vozidla prevziať**, farby sa automaticky prispôbia farbám vozidiel.

Prostredníctvom položky menu **<Voľba> <Raster>** alebo prepínača **Sieť** je možné pod diagram podložiť bodový raster. Hustotu tohto rastra je možné nastaviť v hlavnom okne pod položkou menu **<Grafika> <Zoom - raster>**.

Kliknutím pravým tlačidlom myši do poľa **Grafy aktivovať/deaktivovať** je možné všetky diagramy vybrať alebo vypnúť. Toto je výhodné najmä pre diagramy viactelesových systémov a Madymo®-diagramy, kde je možné zobraziť iba jedno určité teleso.

<Voľba> Diagram-offset

Pomocou tejto položky menu je možné grafy v dráhovom-časovom a dráhovo-rýchlostnom diagrame posunúť o určité ofsety.

Ďalej je možné prostredníctvom tejto voľby vozidlá synchronizovať. Pri zadefinovaní časového ofsetu sa tento priamo v simulácii zohľadní, t.j. t_0 je pre zvolené vozidlo $t_0 + \text{offset}$.

Aktivovaním prepínača **Nastaviť** je možné okrem toho diagramy zrkadliť okolo nulového bodu.

Túto možnosť je možné využiť predovšetkým pri vytváraní diagramu na zobrazenie kolízií viacerých vozidiel.

<Voľba> Raster

Pod diagram je možné podložiť bodový raster. Hustotu tohto bodového rastra je možné nastaviť v hlavnom okne pod položkou menu **<Grafika> <Zoom - raster...>**.


<Voľba> Pan diagram

Pomocou tejto položky menu je možné posunúť grafy v dráhovo - časovom a dráhovo - rýchlostnom diagrame.


Po aktivovaní tejto položky menu je možné každý graf posunúť pohybom myšou pri stlačení ľavom tlačidle myši.

Diagramy je však možné posunúť aj vtedy, keď pri pohybe myšou pri stlačení ľavom tlačidle myši sa súčasne tlačí kláves \uparrow . Pri posúvaní v smere časovej osi sa posunutie ako ofset zohľadní priamo v simulácii.

<Voľba> Obrázok opracovať...

Voľba tejto položky menu alebo symbolu nástroja  umožňuje editovanie s kresliacim programom PC-Crash.

<Tlač>




Prostredníctvom položky menu **Ukážka pred tlačou** alebo symbolu nástroja  je možné aktivovať ukážku výtlaku. Pri tlači sa pod sebou vytlačia všetky otvorené okná diagramov, aby bolo možné porovnať viaceré diagramy.

V tomto okne existuje možnosť posunúť diagram a zmeniť mierku.

Prostredníctvom položky menu **Tlač** je možné diagram vytlačiť na nastavenej tlačiarňi.

<Okno>

V tejto položke menu je možné otvoriť nové okno diagramov alebo odstrániť aktuálne okno diagramov.

Takisto je v menu možné zvoliť spôsob zobrazenia jednotlivých okien alebo pomocou symbolov nástrojov ,  alebo .

Kameru umiestniť

Symbol nástroja:  (Nastav pozíciu kamery)

Prostredníctvom tejto položky menu je možné definovať polohu a smer pohľadu kamery.

Po kliknutí na túto položku menu sa kamera uchopí za stred a so stlačeným ľavým tlačidlom myši sa presunie na požadovanú pozíciu, alebo sa klikne na ľubovoľné miesto v okne PC-Crash. V prípade, že sa kamera uchopí v okruhu 1 - 2 metre od jej stredu, je možné meniť smer pohľadu kamery.

Dvojitým kliknutím na kameru sa otvorí okno „3D zobrazenie“.

3D nastavenie F9

Aktivovaním tejto položky menu sa otvorí ďalšie okno, ktoré obsahuje trojrozmerné perspektívne zobrazenie.

Otvorenie tohto okna je možné dosiahnuť aj dvojitým kliknutím na predtým umiestnenú kameru.

V okne 3D je možné navigovať rôznymi klávesovými kombináciami, t.j. nie je potrebné nastavovať kameru cez položku menu.

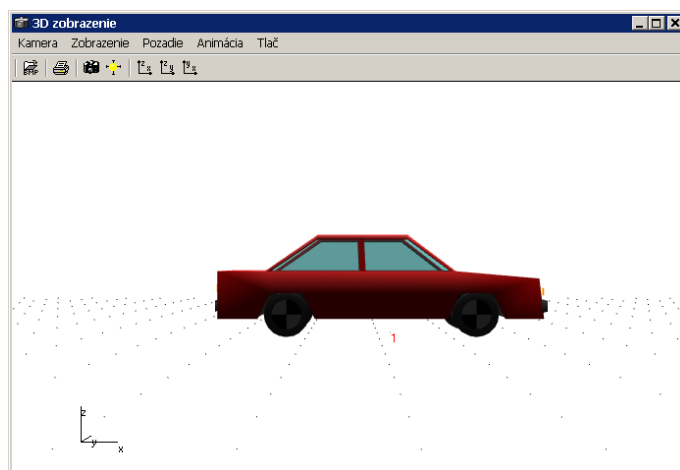
Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** pohybovanie **dol'ava**, resp. **doprava** pohybuje kamerou dol'ava, resp. doprava v rovine paralelnej k rovine obrazu.

Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** pohybovanie **hore**, resp. **dole** pohybuje kamerou v pozitívnom, resp. negatívnom smere v rovine paralelnej k rovine obrazu.

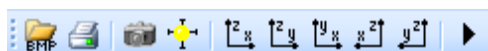
Otáčaním kolieska na myši sa dá dosiahnuť zväčšenie, resp. zmenšenie zobrazenia.

Alternatívne: Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou dohora posunie kamera dozadu (efekt Zoom-out). Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou nadol posunie kamera dopredu (efekt Zoom-in).

Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Shift** sa pri pohybe myšou dol'ava otočí kamera proti smeru hodinových ručičiek.



3D nastavenie – Lišta nástrojov



(Nahraj bitmap)

Umožňuje načítanie bitovej mapy ako pozadia. Rovnaká funkcia ako <Pozadie><Bitmap otvor>.



(Tlač kresliacu rovinu (ukážka pred tlačou))

Ukáže aktuálny obrázok ako ukážku pred tlačou. Rovnaká funkcia ako <Tlač><Ukážka pred tlačou>.



(Kameru nastaviť)

Prostredníctvom tejto položky menu sa otvorí ďalšie okno, v ktorom je možné zmeniť smer pohľadu, výšku očí ako aj ohniskovú vzdialenosť objektívu. Rovnaká funkcia ako <Kamera><Kameru nastaviť>.



(Pozíciu svetla nastaviť)

Po aktivovaní tejto položky menu je možné v okne Zdroj svetla definovať až 8 zdrojov svetla. Každý zdroj svetla je možné zapnúť alebo deaktivovať. Zdroj svetla je vrcholovým uhlom kužeľa, polohou a smerovými vektormi. Dodatočne je možné definovať lineárne alebo kvadratické **Zoslabenie**. Túto položku menu je možné navoliť iba vtedy, ak je aktivovaný prepínač <Plochy tieňovať>. Rovnaká funkcia ako <Zobrazenie> <Zdroj svetla>.



(predefinovaný pohľad – x-z rovina)

Pohľad v smere osi y.



(predefinovaný pohľad – y-z rovina)

Pohľad v smere osi x.



(predefinovaný pohľad – x-y rovina (pôdorys))

Pohľad v smere osi z.



(predefinovaný pohľad – x-z rovina)



(predefinovaný pohľad – y-z rovina)



Aktivovanie Onscreen animácie

Po vykonaní výpočtu je možná prezentácia pohybu prostredníctvom Onscreen animácie (na obrazovke) v 3D okne.

Kamera - Kameru nastaviť

Položka menu na nastavenie polohy kamery a ohniskovej vzdialenosti.

Pozícia kamery sa zadáva v karteziánskych súradniciach ako hodnoty x, y a z v [m].

V poli **Ohnisková vzdialenosť** je možné zadať ohniskovú vzdialenosť (rozsah 10 – 200 mm). Ohnisková vzdialenosť sa v pracovnej oblasti zobrazuje prostredníctvom vrcholového uhla kužľa kamery.

Ohnisková vzdialenosť a horizontálna poloha sa graficky znázorňuje v okne kamery.

Sklon kamery je možné zadať ako vertikálne, tak aj horizontálne.

Prostredníctvom tlačidla **Kresliť** je možné zadané hodnoty zobrazit' v okne.

Ukončiť zatvorí okno.

Zobrazenie – Zdroj svetla

Symbol nástroja:



Po aktivovaní tejto položky menu je možné v okne **Zdroj svetla** definovať až 8 **zdrojov svetla**. Každý zdroj svetla je možné **zapnúť** alebo deaktivovať. Zdroj svetla je definovaný **vrcholovým uhlom kužľa**, polohou a **smerovými vektormi**. Dodatočne je možné definovať **lineárne** alebo **kvadratické Zoslabenie**. Zoslabovanie A sa počíta podľa vzorca:

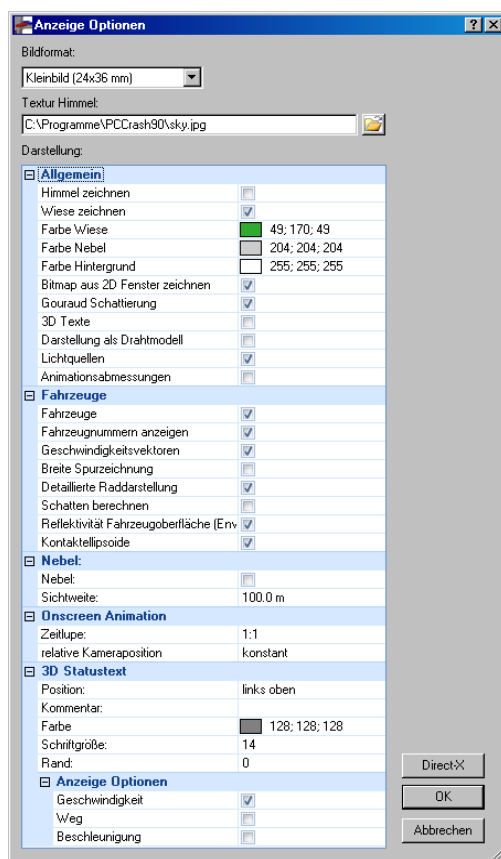
$$A = \frac{1}{dvA0 + D \times dvA1 + D^2 \times dvA2}$$

s konštantami A0, A1 (**lineárne**) a A2 (**kvadratické**) a D ako vzdialenosť objekt – zdroj svetla.

Lineárne zoslabenie je možné nastaviť aj ako hodnotu vzdialenosti. Ak sa zadá vzdialenosť, automaticky sa vypočíta hodnota pre lineárne zoslabenie.

Zobrazenie - Nastavenia...

Prostredníctvom tejto položky menu je možné vyberať rozličné voľby pre 3D zobrazenie.



K dispozícii sú nasledovné voľby:

Všeobecne:

Himmel zeichnen (kresliť oblohu): Nakreslí sa modrá obloha.

Wiese zeichnen (kresliť lúku): Nakreslí sa zelená lúka.

Farbe Wiese (farba lúky): Umožňuje výber farby lúky.

Farbe Nebel (farba hmly): Umožňuje výber farby hmly.

Farbe Hintergrund (farba pozadia): Umožňuje výber farby pozadia.

Bitmap aus 2D Fenster zeichnen (Bitmap z 2D okna kresliť): Bitová mapa z 2D okna sa transformuje a nakreslí sa aj v perspektíve.

Gouraud Schattierung (tieňovanie Gouraud): Veľmi homogénny výpočet povrchov vozidiel.

3D Texte (3D Texty): 3-rozmerné zobrazenie.

Darstellung als Drahtmodell (zobrazenie ako drôtený model): Telesá sa zobrazia ako drôtené modely.

Lichtquellen (zdroj svetla): Použité zdroje svetla sa zobrazia ako gule na konkrétnej pozícii zdroja svetla.

Animationsabmessung (rozmery animácie): V 3D okne sa zobrazia rozmery animácie.

Vozidlá:

Fahrzeuge (vozidlá): Zobrazia sa vozidlá.

Fahrzeugnummern anzeigen (zobraziť číslo vozidla): Zobrazia sa príslušné čísla vozidiel

Geschwindigkeitsvektoren (vektory rýchlosti): Zobrazia sa v 3D okne formou čiar.

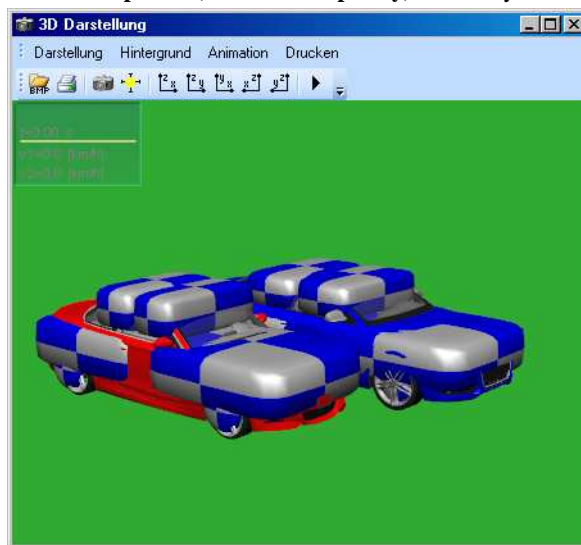
Breite Spurzeichnung (vykreslenie šírky stôp): Stopy sa vykreslia v šírke pneumatík.

Detaillierte Raddarstellung (detailné zobrazenie kolies): Na koliesá sa pridajú puklice.

Schatten berechnen (vypočítať tieň): Vypočítajú sa tiene vrhané vozidlami.

Reflektivität Fahrzeugoberfläche (reflexnosť povrchu vozidiel): Zobrazia sa odrazy od povrchu vozidiel.

Kontaktellipsoide (kontaktné elipsoidy): Kontakty sa zobrazia ako 3D animácia.



Nebel (hmla):

Hmla: Prostredníctvom tejto voľby je možné simuláciu prekryť hmlou. Pritom je možné zadať **Dohľadnosť**.

Onscreen Animation (animácia na obrazovke): Pohyby sa v okne 3D dajú prezentovať formou animácie.

Relative Kameraposition (relatívna poloha kamery): Na tomto mieste sa dá nastaviť poloha kamery.

3D Statustext (3D stavový text):

Status einblenden (zobraziť stav): V okne 3D stavového textu sa dá definovať umiestnenie textu. Je možné vloženie komentára. Ďalej je možná definícia farby, ako aj veľkosti písma a vzdialenosti od okraja okna.

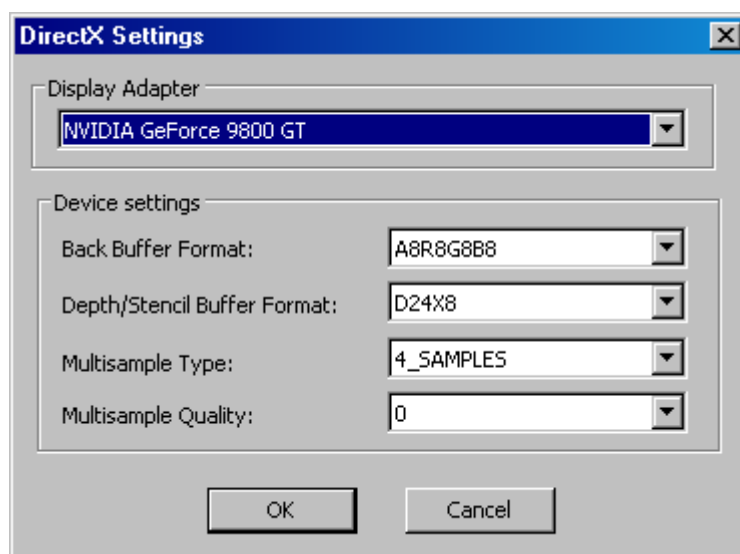
Anzeigeoptionen für Statustext (možnosti zobrazenia stavového textu): Umožňuje definovanie hodnôt, ktoré sa zobrazia.

DirectX

Hardverová akcelerácia: Väčšina 3D knižníc (napr. Direct3D) renderuje (renderovať = kresliť) na obrazovku trojuholníky. Často sa tomu po anglicky hovorí aj rasterizácia: trojuholníkový rasterizér musí pri tom vziať tri body trojuholníka a potom prepočítať, ktoré pixely (body) na obrazovke najlepšie zodpovedajú nekonečne malým bodom skutočného trojuholníka. Tento proces je už pre trojuholníky zložitý, ale pre štvoruholníky, päťuholníky atď. je stále komplikovanejší. V konečnom dôsledku sú všetky 3D modely rozložené na trojuholníky a ako také sú rasterizované.

Algoritmus trojuholníkovej rasterizácie sa dá normálne implementovať do C funkcie, potom sa hovorí o softvérovej implementácii. Omnoho lepšie je však, ak sa to implementuje do hardvéru. To znamená, že sa tento algoritmus uloží v čipe na grafickej karte a grafická karta potom poskytne algoritmu vlastný procesor pre potrebné výpočty. Potom je rasterizácia úplne premiestnená na grafický hardvére a hlavný procesor počítača to nestojí takmer žiaden výpočtový čas.

V súčasnom období ponúkajú takmer všetky normálne 2D grafické karty hardvérové renderovanie trojuholníkov.



Grafické karty počítača, resp. ich výstupy sú pomenované pri Direct3D ako **Display Adaptéry**. Každý adaptér má rôzne možné rozlíšenia obrazovky, teda 640x480 alebo 800x600 s opäť rôznymi farebnými hĺbkami, ako 8 Bit, 16 Bit alebo 32 Bit. Tieto rozlíšenia obrazovky sú označované ako módy. Okrem toho disponuje každý adaptér (každá grafická karta) spravidla jedným alebo viacerými pripojenými 3D Devices. V moderných 2D grafických kartách sú to OnBoard 3D Chipsets, ale aj predovšetkým oddelené 3D akceleračné čipy (Voodoo) (napr. 2D karta s jedným 3D Chipsetom a navyše ešte 3D akcelarátor).

V Direct3D sa obraz vždy vytvorí na pozadí a potom zobrazí na obrazovku. Preto používa Direct3D doplnujúcu pamäťovú oblasť grafickej karty ako tzv. Back Buffer. Táto pamäť môže byť, v závislosti od požiadaviek, rôzne veľká. V poli **Back Buffer Format** je možné nastaviť, aký formát má táto pamäť používať. Veľkosť použitej pamäte pritom závisí od tohto formátu. Formát pozostáva z oblastí pre farebné zobrazenie a doplnjúcej informácie (ako napr. transparentia).

Z – buffer slúži na ukladanie informácií o hĺbke renderovaných objektov, aby sa objekty nemuseli pred renderovaním triediť. Direct3D potom môže rozlíšiť, ktorý objekt leží v popredí a tým objekty v pozadí zakrýva. Aj Z-Buffer môže nadobúdať rozličné formáty, ktoré vyžadujú rôzne množstvo pamäte. Tento formát je možné zvoliť v poli **Depth/Stencil Buffer Format**.

Polia **Multisample Type** a **Multisample Quality** určujú kvalitu, s akou grafická karta vykonáva renderovanie pixelov. Nie každá grafická karta podporuje všetky kvalitatívne módy.

Dôležité

Pri použití DirectX je možné perspektívne zobrazovať aj skenované bitové mapy. **Bitmap z 2D okna kresliť**.

Pozadie

Umožňuje použiť obrázok ako pozadie a tento obrázok aj zodpovedajúco umiestniť a editovať.

HLS...

Znamená Hue, Saturation a Value of Brightness a zodpovedá modelu **HSB** (Hue, Saturation, Brightness; slovensky: farebný odtieň, farebná sýtosť, jas).

Farebný odtieň udáva základnú farbu. Oranžová napríklad je jeden farebný odtieň, zelená iný. **Farebná sýtosť** udáva, aká intenzívna je daná farba. Základné farby majú vysokú sýtosť, pastelové odtiene menšiu, a odtiene sivej sú úplne nenasýtené. **Jas** udáva, koľko podielov bielej alebo čiernej určité farba obsahuje.

Kontrast a jas...

Jas: Mení jas obrázku. Tmavé a svetlé oblasti sa menia rovnako.

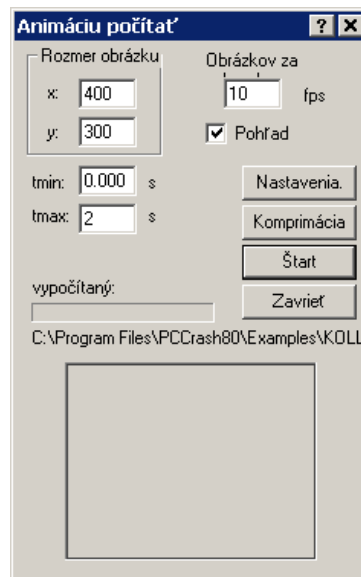
Kontrast: Zosilňuje rozdiel medzi tmavými a svetlými oblasťami. Tmavé oblasti sa ešte viac stmavia, pričom sa svetlé oblasti zosvetlia alebo naopak.

Animácia

Animácia - Vypočítať

Na vytvorenie animácie je potrebné najprv v prostredníctvom bodu menu „**Vypočítať**“ zadať názov a adresár videosúboru.

Po potvrdení stlačením „**Uložiť**“ sa objaví okno „**Animáciu počítať**“.



V tomto okne sa určia rozmery obrázku.

Ďalej sa určí počet snímkov za sek. pre animáciu.

Vyberie sa časový interval pre animáciu a je možné rozhodnúť sa pre náhľad v okne.

Kompresia

Komprimácia je operácia vymazania alebo reorganizácie dát, ktorou sa zmenší veľkosť súboru. Digitálne video súbory sú veľmi obsiahle a potrebujú vysoké prenosové rýchlosti dát na nahrávanie a prehrávanie. Pri kompilácii "Videa pre Windows" sú dáta komprimované, aby sa zmenšila veľkosť súboru a zjednodušilo sa prehrávanie filmu. Dáta sú pri prehrávaní filmu dekomprimované.

Nasledujúce softvérové komprimačné a dekomprimačné algoritmy (Codecs) sú bežne používané pod WINDOWS:

Microsoft Video 1 na komprimáciu analógových videí. Ponúka silne stratový priestorový komprimáciu, ktorá podporuje farebné hĺbky od 8- po 16-Bit.

Microsoft RLE na komprimáciu animácií a obrázkov generovaných počítačom. Ide o priestorový 8-bitový komprimátor, ktorý pracuje s kódovaním dĺžky behu.

Cinepak na komprimáciu 24-bitových videí na prehrávanie z CD. Cinepak

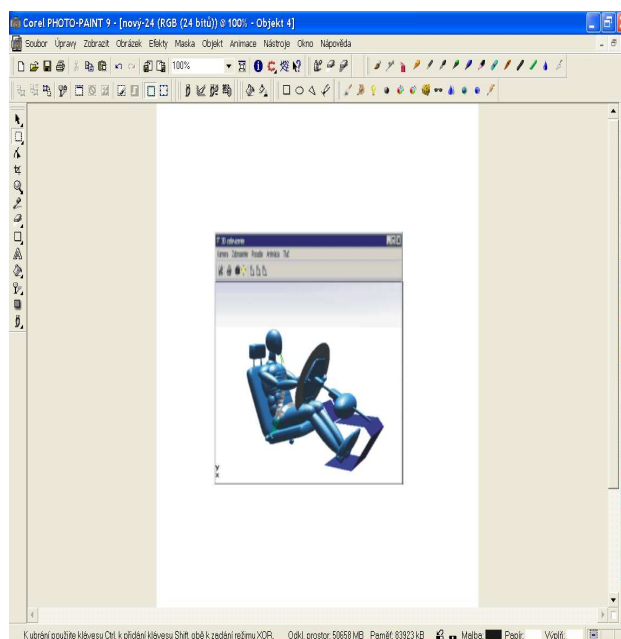
INTEL Indeo na komprimáciu 24-bitových videí na prehrávanie z CD. Podobne ako Cinepak-Codec dosahuje vyššie miery kompresie, lepšiu kvalitu obrazu a vyššie rýchlosti prehrávania ako Microsoft Video 1 Codec a je použiteľný ako na počítačoch s Windows, tak aj na počítačoch Macintosh. Tiež by mal byť aplikovaný na čisté, pôvodné dáta. Ak sa použije s dátovým tokom pre prehrávanie, vytvára tento komprimátor filmy, ktoré sú kvalitatívne porovnateľné s filmami komprimovanými Cinepak Codec.

Kamera

Výpočet animácie sa spustí po nastavení, príp. zadaní všetkých údajov v okne "**Animáciu počítať**" a stlačením tlačidla **Štart** a môže byť hocikedy počas výpočtu zastavený stlačením tlačidla **Zavrieť**. Po skončení, príp. zastavení výpočtu sa objaví "**Video Player**", pričom po stlačení praveho tlačidla myši je možné zmeniť dodatočne niektoré nastavenia.

"**Video Player**" je možné kedykoľvek otvoriť aj v okne "**3D zobrazenie**" pod položkou **<Animácia>** **<prehrať>** po zadaní požadovaného video súboru.

Takto je možné vizualizovať trojrozmerné simulácie pohybu viactelesového systému.



212 • Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

na strane 255.

Animácia na obrazovke

Vyššie popísaná animácia sa dá prehrať ako tzv. „onscreen“ animácia (animácia na obrazovke). Možnosti nastavenia časovej lupy sú popísané v možnostiach nastavenia zobrazenia.

Tlač

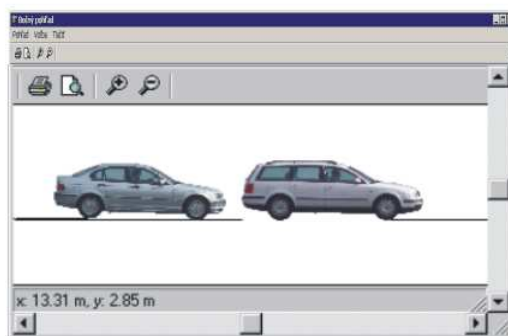
Jednak umožňuje **Ukážku pred tlačou** a na druhej strane pod položkou **Tlačiareň** otvára dialógové okno na nastavenie tlačiarne.

Bočný pohľad

Pod položkou <Vozidlo> <Vozidlo Dxf...> je možné v okne **Obrázok vozidla** pod položkou <Data (súbory)> <Bočný pohľad> priradiť vozidlám objekt Dxf alebo bitovú mapu.

Pred aktivovaním okna **Bočný pohľad** sa musí pod položkou <Voľba> <Kameru umiestniť> zvoliť zodpovedajúca poloha kamery. Poloha kamery by mala byť podľa možnosti v pravom uhle ku skúmaným vozidlám, aby ste sa vyhli skresleniu.

Okno Bočný pohľad



V okne **Bočný pohľad** je možné pod položkou **Voľba** vypočítať uhol predklonu vyplývajúci z nastavenia vozidla a zo spomalenia vozidla. Na to je ale potrebné definovať výšku ťažiska vozidla (zadáva sa pod položkou <Vozidlo> <Údaje vozidiel> <Rozmery a hmotnosť> **Výška ťažiska**).

V prípade, že simulácia bola vypočítaná, je možné graficky zobrazit' priebeh pohybu nastavením pod položkou <Voľba> <Nastavenia> <Refresh> **Medzipolohy** a **Každý krok** na jednej strane a na druhej strane deaktivovaním **Nastav prekrytie vozidiel** pod položkou <Voľba> v okne **Bočný pohľad**.

Lišta symbolov



Vytlačí aktívny dokument (<Tlačiť> <Tlačiť>)



Ukážka pred tlačou (<Tlačiť> <Pohľad pred tlačou>)



Výrez zmenšiť (<Pohľad> <Výrez zmenšiť>)



Výrez zväčšiť (<Pohľad > <Výrez zväčšiť>)

Stavový riadok

Zobrazuje aktuálnu polohu myši v okne bočného pohľadu, pričom $y = 0$ zodpovedá podkladu. Natiahnutím čiary so stlačeným ľavým tlačidlom myši je možné zmerať vzdialenosť a uhol medzi dvoma bodmi.

Pohľad

Zväčšiť výrez

Zväčšuje sa okno bočného pohľadu.

Zmenšiť výrez

Zmenšuje sa okno bočného pohľadu.

Lišta symbolov

Aktivuje/deaktivuje lištu symbolov.

Stavový riadok

Aktivuje/deaktivuje stavový riadok.

Nastavenia

Definícia mierky tlač okna bočného pohľadu. Aktivácia, príp. deaktivácia rastra s definovanou hustotou rastra.

Vol'ba

Kopírovať

Aktuálny výrez okna bočného pohľadu sa skopíruje do schránky.

Uhol predklonu spočítať...

V okne bočného pohľadu je možné vypočítať uhol predklonu, ktorý vyplýva z nastavenia parametrov vozidla a zo spomalenia vozidla. Na to je ale potrebné definovať výšku ťažiska vozidla (zadáva sa pod položkou <Vozidlo> <Údaje vozidiel> <Rozmery a hmotnosti> Výška ťažiska). V okne „Uhol predklonu spočítať“ je možné po výbere požadovaného vozidla zadaním **Stredného spomalenia** vypočítať zodpovedajúci uhol predklonu. Vozidlo sa zobrazí v okne bočného pohľadu s príslušným uhlom predklonu.

Nastav prekrytie vozidiel

Určuje poradie, v ktorom sa vozidlá zobrazujú na obrazovke. Deaktivovaním a súčasným nastavením <Vol'ba> <Nastavenia> <Refresh> **Medzipolohy** a **Každý krok** je možné zobraziť priebeh pohybov vyplývajúci zo sekvencií.

Tlačiť

Pohľad pred tlačou

Aktivuje ukážku pred tlačou, výzor sa určuje jednak nastaveniami pod položkou <Dáta> <Komentáre tlače / Ukážka pred tlačou> a na druhej strane mierkou zadanou pod položkou <Pohľad> <Nastavenia>.

Tlačiť

Spustí sa tlač, výťažok bude rozvrhnutý tak, ako bolo zobrazené v ukážke pred tlačou.

Poloha slnka

Pomocou tejto položky menu je možné vypočítať polohu Slnka na zvolených miestach, vo zvolený dátum a zvolený čas.

Poloha slnka [?] [X]

Šlovakia [v] BECKOV HRADSCHLOSS [v]

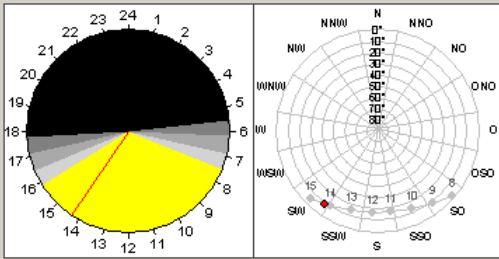
Šírka (+N, -S): 48.7894

Dĺžka (+O, -W): 17.8978

8.12.2007 [v] 14:18:54 [v] ☐ Letný čas

[GMT +01:00] Amsterdam, Berlin, Bern, R [v] [počítať]

Poloha slnka	Osvetlenie [lux]	Výjdenie slnka	Západ slnka
10.2	11377	07:29	15:51
Azimut:	Civilný súmrak.	06:52	16:28
216.4	naut. súmrak	06:12	17:08
SW	astro. súmrak	05:34	17:46



Krajina

Výber krajiny, výberom SÚRADNICE sa aktivujú polia zemepisnej šírky (+N, -S) a dĺžky (+O, -W) a je možné zadať súradnice požadovaného miesta.

ABC

Po zvolení krajiny sa aktivuje toto výberové pole, ktoré umožňuje predselektovať mestá podľa počiatočných písmen.

Mesto

Zobrazia sa všetky mestá vo zvolenej krajine, ktoré sa nachádzajú v databáze, a ktoré začínajú zadaným písmenom.

Šírka (+N, -S), dĺžka (+O, -W)

V týchto dvoch poliach sa zobrazia zemepisné súradnice zvoleného mesta. Výberom SÚRADNICE vo výberovom poli krajiny je možné v týchto poliach zadať súradnice hľadaného miesta, a to severnú zemepisnú šírku pozitívne a južnú šírku negatívne; východnú zemepisnú dĺžku pozitívne a západnú dĺžku negatívne.

Dátum

Výber požadovaného dátumu.

Letný čas

Definícia, či sa má použiť letný čas.

Časové pásma

Po zvolení krajiny s viacerými časovými pásmami, resp. pri výbere prostredníctvom súradníc je potrebné zvoliť príslušné časové pásmo. Pre miesta so známym časovým pásmom sa toto zobrazí automaticky.

Počítať


Tlačidlo Počítať spustí výpočet, výsledky sa zobrazia v tabuľke a okrem toho aj graficky.

Hodnoty

Poloha slnka	Elevácia, uhol, pod ktorým vidí pozorovateľ slnko nad horizontom. Tento uhol sa tiež nazýva výška a leží medzi 0° a 90°. Uhol nad horizontom.
Azimut	Uhol meraný pozdĺž horizontu.
Svetová strana	Svetová strana sa tu udáva v stupňoch (0 stupňov alebo 360 stupňov

	zodpovedá severu, 90 stupňov východu, 180 stupňov juhu a 270 stupňov západu). Okrem toho sa udáva svetová strana textom (napr. 109.4° = VJV). V pravom obrázku sa zobrazuje aktuálna poloha Slnka (červený ukazovateľ) alebo poloha Slnka v priebehu dňa (sivo).
Osvetlenie.(lux)	Intenzita osvetlenia v luxoch (lx) ako miera množstva svetla dopadajúceho na jednotkovú plochu (hustota svetelného toku). Pre výpočet sa predpokladá biela plocha pri bezoblačnej oblohe.
Vyjdenie slnka	
Západ slnka	Časové okamihy, v ktorých výška Slnka je presne 0 stupňov. (Je potrebné si uvedomiť, že v kopcovitých a hornatých oblastiach dochádza v dôsledku reliéfu terénu k takzvanému zatieneniu horizontu, t.j. že horizont sa nenachádza na 0 stupňoch, takže napríklad v údoliach Slnko vychádza neskôr a zapadá skôr.)
Civilný súmrak	Civilný úsvit/súmrak je definovaný ako časový interval, v ktorom sa výška slnka nachádza medzi 0 a -6,5 stupňov. Civilný úsvit/súmrak je kratší ako astronomický a nautický.
naut. súmrak	Nautický úsvit/súmrak je definovaný ako časový interval, kedy sa výška slnka nachádza medzi 0 a -12 stupňov. Nautický úsvit/súmrak je kratší ako astronomický.
astro. súmrak	Astronomický úsvit/súmrak je definovaný ako časový interval, kedy sa výška slnka nachádza medzi 0 a -18 stupňov, t.j. časový interval, keď sa slnko nachádza medzi 0 a 18 stupňov pod horizontom. Ráno teda nastáva astronomický úsvit a večer astronomický súmrak.
V ľavom obrázku sú zobrazené jednotlivé fázy východu a západu slnka. Fázy sú pritom zobrazené príslušným farebným odtieňom z tabuľky hodnôt. Aktuálna poloha je vyznačená červeným ukazovateľom.	

Mierka

Symbol nástroja:  (Okno merania)

Týmto je možné v kresliacej rovine uskutočňovať merania.

V prípade, že sa navolí iná položka menu, okno Meranie automaticky zmizne.

DX Vzdialenosť v smere x
DY Vzdialenosť v smere y
D Vzdialenosť podľa Pytagorovej vety
phi Uhol voči horizontále (°)

Kalkulačka

Položka menu na aktivovanie vreckovej kalkulačky systému Windows v programe PC-CRASH.

Presný popis funkcií nájdete v dokumentácii k systému Windows.

Fotoopracovať (voliteľné)

Položka menu na aktivovanie programu PC-RECT, ktorý umožňuje transformovať fotografie ciest a prevziať ich do programu PC-CRASH ako bitovú mapu.

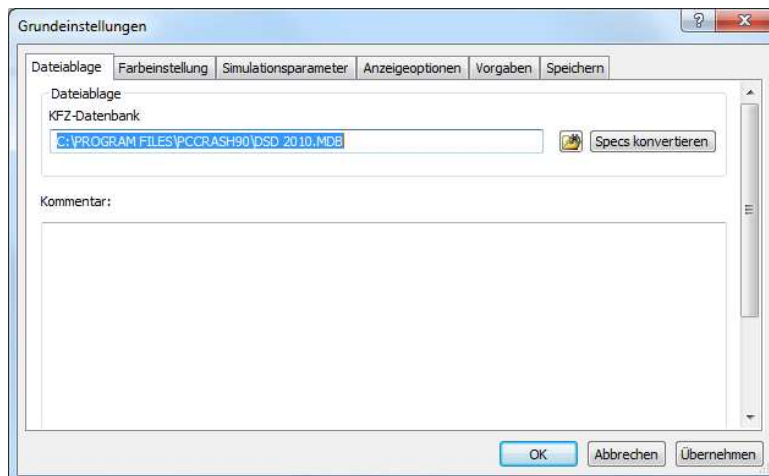
Nastavenia...

Položka menu na nastavenie rozličných štandardných nastavení v programe PC-CRASH. Všetky nastavené hodnoty sa uložia do súboru **PCCRASH.INI**, ktorý je usporiadaný rovnako ako aj ostatné **súbory ini systému Windows**.

Tieto údaje môžete čiastočne definovať aj pomocou položky menu <Dáta> <Základné nastavenia>.

Po aktivovaní tejto položky menu sa objaví nasledovné okno:

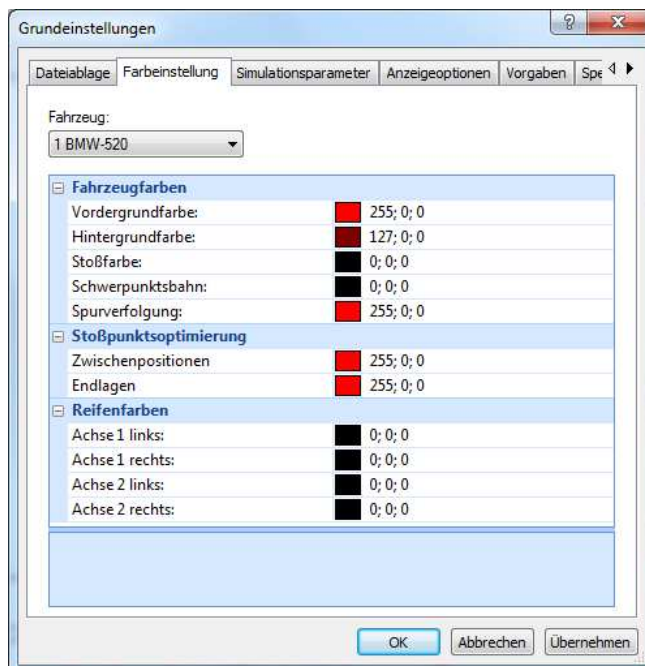
Nastavenia... – Adresár



Pod záložkou **Adresár** je možné zadať cestu do databázy motorových vozidiel.

Nastavenia... – Nastav farby

Záložka **Nastav farby** umožňuje zadávanie nastavenia farieb všetkých vozidiel.

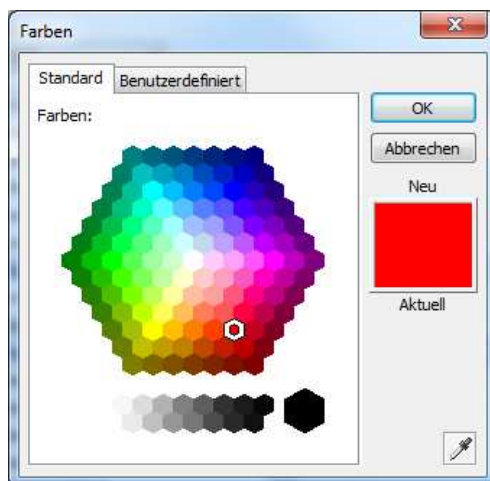


Všeobecné

Pomocou tohto okna je možné nastaviť farbu vozidla podľa vlastných požiadaviek. Nastavená farba sa pre vozidlo použije vo všetkých zobrazeniach.

Najprv je potrebné zvoliť vozidlo, pre ktoré sa má farba meniť. Pomocou tlačidla „**Zmeniť**“ je možné vybrať požadovanú farbu z existujúcej palety. Pre špeciálne požiadavky je možné miešanie farieb ďalej modifikovať.

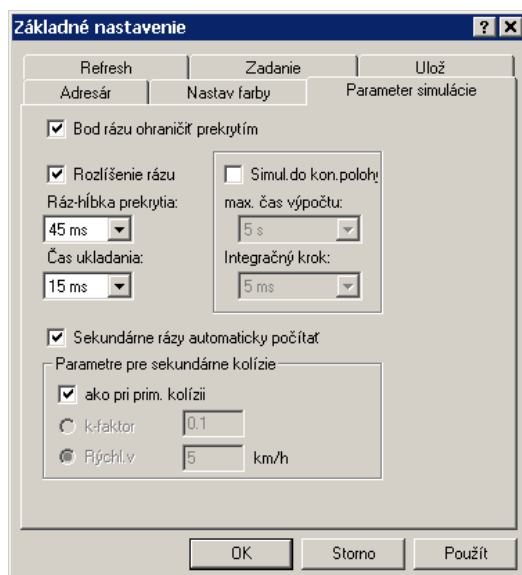
Nastavené farby sa použijú aj v zobrazeniach jednotlivých grafov v okne **Diagramy** (t.j. farba popredia pre Vozidlo1 sa použije pre prvý graf atď.).



Na tomto mieste sú možné rôzne, iné nastavenia farieb:

napr. iná farba pre medzipolohy, koncové polohy, ako aj pre jednotlivé pneumatiky.

Nastavenia... – Parameter simulácie



Bod rázu ohraničiť prekrytím

V prípade, že je tento prepínač aktivovaný, vykoná sa výpočet zrážky iba vtedy, ak sa bod zrážky nachádza v oblasti prekrytia oboch vozidiel zúčastnených na nehode.

Simulácia do koncovkej polohy

Aktivuje simuláciu do koncovkej polohy. Tento prepínač má rovnakú funkciu ako prepínač „**autom. výpočet**“ v okne **Impulz výbeh - ráz**.

max. čas výpočtu

Ohraničuje čas pre simuláciu. V prípade, že sa vozidlo do zadaného času nezastaví, výpočet sa pri dosiahnutí zadaného času simulácie ukončí, hoci sekvencie ešte neboli prejdené úplne do konca, resp. vozidlá sa ešte nezastavili.

Integračný krok

Numerický výpočtový čas pre časový krok, ktorý sa použije pri „automatickej simulácii do koncovkej polohy“. Voľbou dlhšieho časového kroku je možné skrátiť potrebný čas výpočtu. Presnosť výpočtu sa však za určitých okolností môže o niečo znížiť. Definitívny výpočet sa vykonáva vždy s časovým krokom nanajvýš 5 ms.

Rozlíšenie rázu

Aktivuje automatickú detekciu zrážok. V prípade, že dôjde k detekcii zrážky sa pri deaktivovanom „**Sekundárne rázy automaticky počítať**“ pokračuje vo výpočte iba o interval zadaný v „**Ráz - hĺbka prekrytia**“. Potom sa výpočet ukončí. V okne **Impulz výbeh - ráz** je potom možné ráz vypočítať a vozidlá posunúť do ďalšej polohy zrážky a výpočet môže pokračovať po zadaní nových parametrov zrážky.

Ak je aktivované „**Sekundárne rázy automaticky počítať**“, počítajú sa sekundárne zrážky automaticky podľa nastavení definovaných pod „**Parametre pre sekundárne kolízie**“, výpočet sa nezastaví pri detekcii zrážky.

Detekciu zrážky je možné aktivovať a deaktivovať aj cez položku menu <Rázy> <Rozlíšenie rázu>.

Upozornenie:

Za určitých okolností môže dôjsť k tomu, že program zrážku nedokáže automaticky identifikovať. Toto sa stáva vždy v tom prípade, keď sa vozidlá od seba po prvej zrážke úplne neoddelia, alebo keď je vniknutie príliš veľké (t.j. zrážka bola identifikovaná príliš neskoro).

Ráz - hĺbka prekrytia

Udáva čas po detekcii zrážky, počas ktorého sa vozidlá pohybujú ďalej, kým sa zrážka nevypočíta.

Čas ukladania

Toto pole slúži na výber časového kroku simulácie.

Sekundárne rázy počítať automaticky

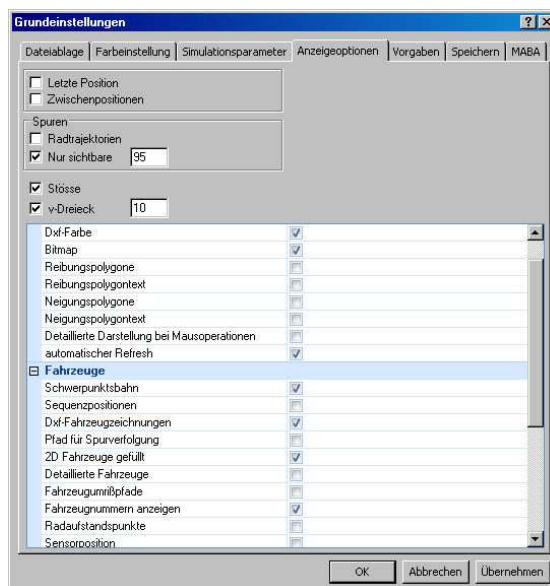
Identifikuje a automaticky počíta možné sekundárne kolízie s nastaveniami zadanými pod **Parametre pre sekundárne kolízie**.

Parametre pre sekundárne kolízie

Ako pri primárnej kolízii automaticky preberá hodnoty prvej kolízie, pri deaktivovaní, je možné zadať buď **k-faktor** alebo **opúšťať rýchlость**.

Nastavenia... – Refresh

Symbol nástroja:  **Nastav refresh obsah**



Všeobecne

Program PC-CRASH ukladá všetky polohy vozidiel s ich relevantnými údajmi na pevný disk a príp. môže. všetky polohy opäť zobraziť.

Posledná poloha

Zobrazuje sa iba prvá, posledná a aktuálna poloha vozidla.

Medzipolohy

Zobrazujú sa aj medzipolohy.

Umožňuje ovplyvniť frekvenciu, s ktorou sa vozidlá zobrazujú.

Vstupné údaje tohto okna však ovplyvňujú iba výstup na obrazovku a tlačiareň. Interne sa ukladajú vždy všetky kroky.

Po aktivovaní tejto voľby sa toto okno zväčší a je možné zadať ďalšie voľby:

Časový krok

Zobrazenie polohy vozidla každých x sekúnd.

Dráhový krok

Zobrazenie polohy vozidla každých x metrov.

Každý krok

Zobrazia sa všetky vypočítané polohy.

Trajektórie kolies

Zobrazujú sa stopy všetkých kolies.

Iba viditeľné

Zobrazujú sa viditeľné stopy všetkých kolies. PC-CRASH predpokladá, že k vytváraniu stôp po pneumatikách dochádza v tých úsekoch, v ktorých výslednica brzdných a bočných vodiacich síl prekročí 95 % adhézie, ktorá je k dispozícii ($0,95\mu F_{z0}$). Túto hraničnú hodnotu je možné kedykoľvek zmeniť.

Rázy

Zobrazia sa zrážky, vozidlá sa zobrazia podľa farieb pozadia definovaných pod „Nastav farby“.

v-trojuholníky

Nakreslí sa rýchlostný trojuholník. Mierka sa definuje v poli vpravo vedľa kontrolného políčka a zodpovedá 1 km/h xx cm v zobrazení.

Ťažisko

Zobrazí sa trajektória ťažiska.

Sekvenepoz.

Zobrazia sa polohy pre každú sekvenciu.

DXF-auto

Na zobrazenie vozidiel sa pri obnovovaní obrazovky použijú načítané obrisy vozidiel DXF.

(Preddefinované: zapnuté)

DXF-obrázok

Načítaný obrázok DXF sa pri obnovovaní obrazovky nakreslí.

(Preddefinované: zapnuté)

DXF farby

Načítaný obrázok DXF sa pri obnovovaní obrazovky zobrazí vo farbe.

(Preddefinované: zapnuté)

Bitmap

Pri obnovovaní obrazovky sa zobrazí načítaná bitová mapa.

(Preddefinované: zapnuté)

Polygóny trenia

Zobrazenie mnohouholníkov trenia.

Text polygónu trenia

Zobrazenie textov k mnohouholníkom trenia.

Polygóny sklonov

Zobrazenie mnohouholníkov sklonov.

Texty polygónov sklonov

Zobrazenie textov k mnohouholníkom sklonov.

Stopy na sledovanie stôp

Zobrazenie zadaných stôp pre sledovanie stôp.

Vyznač. deformácií

Zobrazenie deformačných línií na vozidle.

Konečné polohy/medzipolohy

Zobrazenie konečných polôh/medzipolôh vozidiel.

2D vozidlá vyplnené

Zobrazenie obrysov vozidiel s vyplnenými plochami, účinné, iba keď je navolené detailné zobrazenie vozidla.

Detailné vozidlá

Vozidlá sa zobrazia detailnejšie.

Obrysy pohybu vozidla

Zobrazia sa trajektórie obrysov vozidiel počas simulácie.

Dráhy ťažiska/konečné polohy/medzipolohy

Polohy ťažiska jednotlivých medzipolôh a konečnej polohy sa spoja čiarou.

Rýchlosti bodu rázu

Zobrazia sa rýchlosti v bode zrážky na spätnú analýzu zrážky.

Oblasti pre diagram rovnováhy hybnosti

Zobrazia sa oblasti pre metódu rovnováhy hybnosti v spätnej analýze zrážky. Mierka 0.001: 1 m zodpovedá 1 000 Ns.

autom. refresh

Automatické prekreslenie obrazovky.

OK

Prevzatie nastavenia.

Nastavenia... – Zadanie

Táto záložka umožňuje zadávanie nasledovných nastavení:

The screenshot shows a software window titled "Základné nastavenie" with a standard Windows XP-style interface. It contains several tabs: "Adresár", "Nastav farby", and "Parameter simulácie". The "Zadanie" tab is selected. Inside this tab, there are input fields for "Súčiniteľ trenia:" (set to 0.8), "Čas reakcie:" (set to 0.8 sec), and "Čas nábehu:" (set to 0.2 sec). A checkbox labeled "Lineárny nárast sily pri nábehu" is present. Below these is a field for "Štandardná výška ťažiska:" (set to 0.5 m). A section titled "Jednotky" contains four dropdown menus: "Dráha:" (set to "Metricky"), "Uhlová rýchlosť:" (set to "rad/s"), "Rýchlosť:" (set to "km/h"), and "Voľba reči:" (set to "Slovak"). At the bottom of the window are three buttons: "OK", "Storno", and "Použiť".

Súčiniteľ trenia. Zadanie štandardného súčiniteľa trenia.

Čas reakcie. Zadanie štandardnej reakčnej doby (Sekvencia Reakcia).

Čas nábehu. Zadanie štandardnej doby nábehu brzdného účinku (Sekvencia Brzdenie).

Lineárny nárast sily pri nábehu. Fáza nábehu brzdného účinku sa počíta lineárne, pri deaktivovaní sa počíta s 50 % brzdného spomalenia.

Štandardná výška ťažiska udáva štandardnú hodnotu výšky ťažiska pre všetky načítané vozidlá, túto hodnotu je však možné zadať pre každé vozidlo osobitne v položke menu „Údaje vozidiel“.

Záložka **Jednotky** umožňuje prepínanie medzi rozličnými sústavami jednotiek:

Dráhy môžu byť zobrazované buď **Metricky** (v metroch) alebo **US** (v stopách).

Pri **Rýchlostiach** je možné zvoliť medzi km/h mph, ft/s a m/s.

Pri **Uhlových rýchlostiach** je možné zvoliť medzi rad/s a Grad (stupňami)/s.

Jednotky je možné kedykoľvek zmeniť aj počas práce na nejakom projekte.

Políčko **Voľba reči** umožňuje prepínanie medzi rozličnými jazykmi počas práce.

Nastavenia... – Ulož

Táto záložka umožňuje na jednej strane aktivovanie alebo deaktivovanie funkcie „**Vráť posledný krok**“ v lište symbolov a takisto zadať počet krokov, ktoré je možné vrátiť. Druhá možnosť nastavenia sa týka časového intervalu, resp. deaktivovania automatického ukladania.

PC-CRASH ukladá všetky kroky počas jednej seansy automaticky do pracovného súboru. Ak je v položke menu <Volba> <Nastavenia> <Ulož> aktivovaná možnosť „**Automatické ukladanie**“, tak sa tento súbor prekopíruje v pravidelných intervaloch do súboru projektu: **RECOVER.PRO**. Ak dôjde k zrúteniu programu, tak sa pri ďalšom štarte programu otvorí okno s otázkou, či sa má znovu načítať posledný projekt, alebo či sa začne s novým projektom.

Grafika



Refresh F5

Vykoná sa prekreslenie celého zobrazenia podľa aktuálnych nastavení pre obnovenie zobrazenia (Refresh).

Posledná pozícia F3

Naposledy použitý výrez obrazovky sa nastaví znovu a celá obrazovka sa znova prekreslí v súlade s aktuálnym nastavením obnovenia obrazovky.

Okno Zoom

Symbol nástroja:  (zväčšiť výrez)

Jedna z možností ako zväčšiť určitý výrez kresliacej plochy, spočíva v použití položky menu **Okno Zoom**.

K tomu sa vytvorením obdĺžnika označí nejaký výrez.

Kliknite nejaký bod na obrazovke, držte stlačené ľavé tlačidlo myši a nakreslite obdĺžnik.

Po pustení tlačidla myši sa automaticky vypočíta faktor pre zoom a nový výrez sa zobrazí tak, aby zaplnil celú obrazovku.

Z toho vyplývajúca mierka sa aktualizuje vo všetkých oknách a je možné ju vyčítať a zmeniť v stavovom riadku.

Ukáž všetko

Automatické prispôsobenie faktoru pre zoom. Pritom PC-CRASH zabezpečí, aby boli viditeľné všetky aktívované položky obsahu obnovovania obrazovky (vrátane bitovej mapy a obrázkov DXF).

Z toho vyplývajúca mierka sa zobrazí v stavovom riadku.

Pan


Symbol nástroja:  (Pohybuj kresliacu rovinu)

Stanovenie novej polohy stredu obrazovky.

Kliknutím ľavým tlačidlom myši sa v kresliacej rovine označí nejaký bod, tlačidlo sa drží stlačené a tento bod sa posunie.

O takto zadefinovanú vzdialenosť sa teraz posunie celý obrázok. Skutočné súradnice všetkých polôh vozidiel pritom ostanú nezmenené.

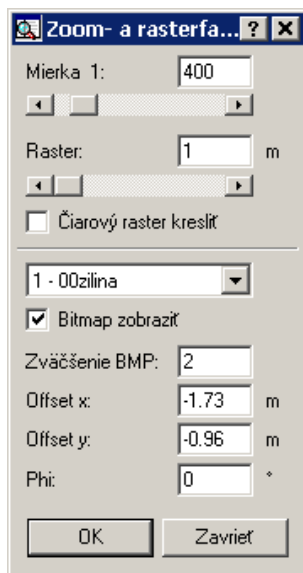
Raster

Symbol nástroja:  (Nakresliť raster)

Prostredníctvom tejto položky menu je možné pod okno PC-CRASH podložiť raster.

Hustotu tohto bodového rastra je možné nastaviť pod položkou menu <Grafika><Zoom-raster>. Okrem toho existuje možnosť použiť čiarový raster <Grafika> <Zoom-raster> Čiarový raster kresliť.

Zoom-raster...



Symboly nástrojov:



Zväčšiť detaily; zmenšiť výrez obrazu.



Zmenšiť detaily; zväčšiť výrez obrazu.

Zadávanie faktoru pre Zoom a pre Raster je možné buď pomocou posuvníka alebo číselne.

Mierka

Tu sa určuje mierka kresliacej plochy.

Po spustení programu je preddefinovaná mierka 1:200.

Mierka sa zobrazuje aj v stavovom riadku.

Dôležité: Zadaná mierka je vo všeobecnosti platná iba pre vyhotovenie výtlačku, nakoľko veľkosť zobrazenia na monitore závisí jednak od veľkosti monitora, ako aj od rozlíšenia grafickej karty. V prípade, že mierka výtlačku nie je správna, je to obvykle spôsobené tým, že zvolený ovládač tlačiarne sa nehodí k inštalovanej tlačiarňi.

Raster

Stanovenie kroku pri kreslení rastra (iba v spojení so zapnutou položkou menu <Voľba> <Raster>).

Po štarte programu je hustota rastra nastavená na 5 metrov.

Čiarový raster kresliť

Umožňuje zvoliť čiarový alebo bodový raster. Raster sa ale zobrazí až po aktivácii <Voľba> <Raster>.

Bitová mapa

Všeobecne

PC-Crash ponúka možnosť editovať viaceré bitové mapy naraz. Pri nahraní novej bitovej mapy sa objaví otázka, či sa má aktuálna bitová mapa prepísať. Výber bitovej mapy, ktorá sa má editovať, je možný buď v tomto okne, alebo v pracovnej ploche programu PC-Crash jednoduchým kliknutím ľavého tlačidla myši (na to však musia byť deaktivované všetky tlačidlá v lište

symbolov).

Bitmap zobrazit'

Pomocou tejto voľby je možné stanoviť pre každú bitovú mapu osobitne, či sa má táto zobrazit'. Takto je možné pod simuláciu podložiť viaceré rozličné varianty schémy situácie, bez toho aby boli všetky súčasne aj zobrazené.

Zväčšenie BMP

Stanovenie zväčšenia bitovej mapy. Správny faktor sa najlepšie určí pomocou položky menu <Bitmap nastaviť>.

Offset x

Posunie aktívnu bitovú mapu o ofset v smere x.

Offset y

Posunie aktívnu bitovú mapu o ofset v smere y.

Phi

Otočí aktívnu bitovú mapu o uhol Phi (pozitívne otáčanie je proti smeru hodinových ručičiek).

Stavový riadok



V **stavovom riadku** (otváranie a zatváranie cez položku menu <Voľba> <Status symbolov>) sa zobrazujú rôzne informácie pre používateľa.

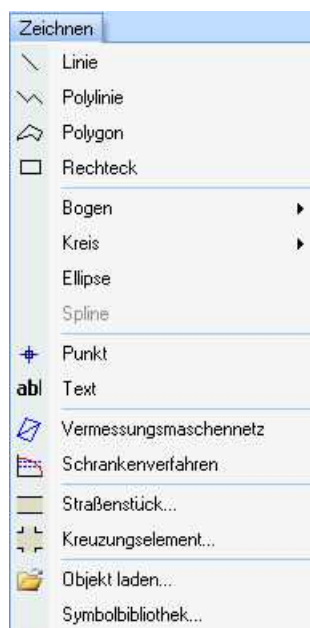
V ľavej časti sa zobrazujú **chybové hlásenia**.

Nasleduje časť, v ktorej je zobrazená aktuálna **mierka**. Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši na úsek mierky stavového riadku sa otvorí okno *Zoom- a rasterfaktor*. V tomto okne je možné zadať nastavenia pre mierku, raster a bitmapy. Mierku je tiež možné dodatočne zmeniť tlačidlom *Zoom do kresl. roviny* a *Zoom z kresl. roviny* v lište symbolov alebo cez položku menu <Grafika><Zoom-raster...>*Mierka 1:*.

Vedľa je zobrazený aktuálny **koeficient trenia** (my: xxx). Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši v tejto oblasti sa otvorí okno *Súčiniteľ trenia*. V tomto okne je možné zadať koeficient trenia alebo maximálne dosiahnuteľné spomalenie.

Nasleduje oblasť, v ktorej je zobrazený aktuálny **simulačný model** (Kinetika/Kinematika). Dvojitým kliknutím ľavým tlačidlom myši v tejto oblasti sa otvorí okno *Vozidlo*. V tomto okne je možné zvoliť jazdný model (Kinetika alebo Kinematika), zadať integračný krok a kritérium na zastavenie simulácie, ako aj vozidlá zúčastnené na simulácii. Toto okno je možné otvoriť aj tlačidlom *Vozidlá zap./vyp., Model simulácie* v okne DO.

Kresliť



Program PC-CRASH ponúka možnosť doplniť získané simulácie obrázkom a popísať ich. Na tento účel bol do programu integrovaný vlastný kresliaci program. Tento program je výrazne zameraný na bežné ovládanie Windows



Presný popis položiek menu nájdete v časti Lišta symbolov Draw v kapitole Kresliť.


Lišta symbolov Draw



Lišta symbolov obsahuje ikony. Všetky dôležité položky menu je možné zvoliť prostredníctvom **lišty symbolov**.


Kliknutím pravým tlačidlom myši do oblasti lišty symbolov sa objaví submenu, v ktorom je možné jednotlivé položky aktivovať alebo deaktivovať.

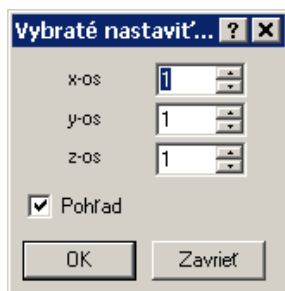
V prípade, že sú k dispozícii ďalšie príkazy, je možné lištu symbolov rozšíriť kliknutím ľavým tlačidlom na  alebo ich prispôsobiť prostredníctvom symbolu  (pridať alebo odstrániť ikonu).

Aktivovaním funkcie **zvoliť, posunúť**  je možné už vytvorené objekty vybrať, posúvať a upravovať. Viaceré prvky môžu byť zvolené zarámovaním objektov vo vnútri okna. Iný spôsob zvolenia viacerých nakreslených objektov je zvoliť prvý objekt (kliknutím naň ľavým tlačidlom myši). Ďalšie objekty môžu byť potom zvolené stlačením a držaním klávesu „Shift“ (⇧) počas klikania na ďalšie objekty ľavým tlačidlom myši.

Posúvanie objektov:

Ak je jeden alebo viacero objektov aktívnych, môžu byť tieto spoločne presunuté, tak že po aktivovaní objektov sa tieto presunú so stlačeným ľavým tlačidlom myši.

Iná možnosť je prostredníctvom **Zvolené posunúť (3D)...** . (Popis nasleduje v tejto kapitole).



Úprava objektov:

Ak je aktívny len jeden samostatný objekt, jeho tvar môže byť upravovaný pohybom rohových bodov (označených malými štvorčkami) so stlačeným ľavým tlačidlom myši. Okrem toho je možné pravým tlačidlom myši pridávať alebo mazať body v každej lomenej čiare alebo mnohouholníku.

Vymazanie objektov:

Všetky zvolené objekty môžu byť zmazané stlačením klávesu Del.



Ďalšia možnosť je prostredníctvom symbolu „**Zvolené vymazať**“ v menu kreslenia.

Treťou možnosťou je položka menu <Grafika> <DXF> <Vybraté vymazať>.


Výber všetkých objektov:

Ak sa má napr. celý obrázok posunúť alebo natočiť, je možné pomocou položky menu <Grafika> <DXF> "všetko zvoliť" aktivovať všetky objekty.




Aktivovaním „**zvoliť, posunúť**“ v menu kreslenia a natiahnutím obdĺžnika pri stlačenom tlačidle myši okolo objektov je možné tieto objekty vybrať.

Kopírovanie jedného alebo viacerých objektov:


Ak sa majú zvolené objekty kopírovať, je toto možné uskutočniť prostredníctvom symbolu  „Zvolené kopírovať“.

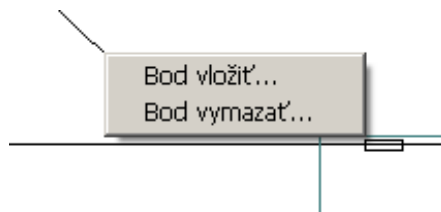
Avšak najprv je potrebné obrázok vytvoriť:

Kresliace funkcie:

Symbolom  je možné nakresliť čiaru ľubovoľnej dĺžky a ľubovoľného smeru.

Ovládanie: Označte počiatočný bod čiaru a so stlačeným ľavým tlačidlom myši urobte čiaru. Ak pri kreslení čiaru súčasne stlačíte kláves Shift (⌘), uhol čiaru bude vždy 0, 45 alebo 90 stupňov.

Neskôr je možné po prepnutí na „zvoliť, posunúť“  a výbere nakresleného objektu pravým tlačidlom myši ďalšie body pridávať alebo mazať.

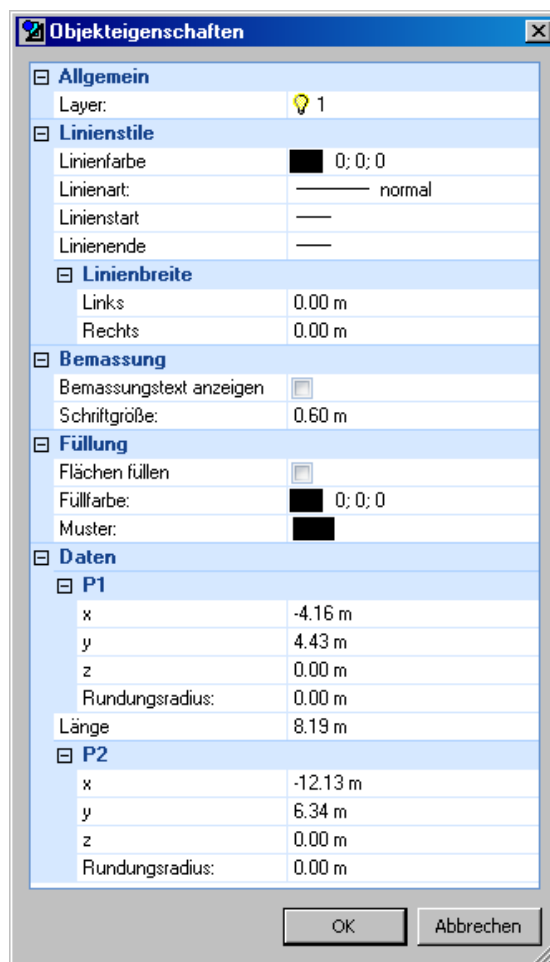



Čiaru je možné zadať presne, tým že sa táto označí a potom sa otvorí okno **Dáta objektu zmeniť**




(Zvolené editovať), v ktorom je možné pre body zadať, resp. zmeniť príslušné súradnice.

Polomer zaoblenia sa vzťahuje na druhý bod (x2, y2, z2) a má zmysel iba pri lomených čiarach alebo mnohoúhelníkoch. Zadaním **Stúpania** je možné určiť orientáciu v rovine x-y, t.j. stúpanie 0 % znamená vodorovnú čiaru.



Symbolom  je možné obrázok alebo náčrt okótovať.

Ovládanie: označte počiatočný bod kóty a so stlačeným ľavým tlačidlom myši nakreslite kótu. Ak pri kreslení kóty súčasne tlačíte kláves „Shift“ (⌘), uhol kóty bude vždy 0, 45 alebo 90 stupňov.

Symbolom  je možné nakresliť pravouholník.

Ovládanie: Označte počiatočný bod čiary a so stlačeným ľavým tlačidlom myši nakreslite pravouholník.



Pravouholník je možné zadať presne, keď sa stlačí tlačidlo „**Zvolené editovať**“. Otvorí sa okno **Dáta objektu zmeniť**, v ktorom je možné zadať, resp. zmeniť príslušné súradnice 4 bodov.

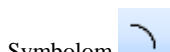


Symbolom je možné nakresliť elipsu.

Ovládanie: Označte počiatočný bod čiary a so stlačeným ľavým tlačidlom myši nakreslite elipsu. Ak pri kreslení elipsy súčasne tlačíte kláves „Shift“ (⇧), automaticky sa vytvorí kružnica.

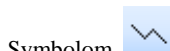


Elipsu je možné zadať presne, keď sa stlačí tlačidlo „**Zvolené editovať**“. Otvorí sa okno **Dáta objektu zmeniť**, v ktorom je možné zadať, resp. zmeniť príslušné súradnice ľavého horného a pravého dolného bodu. Okrem toho sa zobrazuje polomer a poloha stredu, ktoré sa tu dajú meniť. Ak sa tieto dáta zmenia, vytvorí sa vždy kružnica, vytvorenie elipsy je možné iba zadáním bodov opísaného pravouholníka.




Symbolom je možné nakresliť oblúk kružnice.

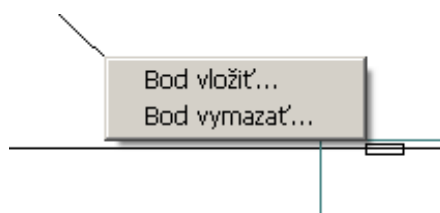
Ovládanie: Najskôr sa vytvorí úplná kružnica. Za týmto účelom sa najprv označí prvý bod diagonály a potom sa so stlačeným ľavým tlačidlom myši nakreslí kružnica. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši je možné určiť uhly počiatočného a konečného bodu úseku oblúka jednoduchým kliknutím ľavého tlačidla myši.



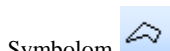
Symbolom je možné nakresliť napr. lomenú čiaru pozostávajúcu z viacerých priamych úsekov.

Ovládanie: Po stlačení tohto tlačidla je možné označiť na obrazovke body, ktoré túto čiaru popisujú. Body sa označia jedným kliknutím ľavým tlačidlom myši pre každý bod. Jedno kliknutie pravým tlačidlom myši ukončí zadávanie bodov pre lomenú čiaru. Neskôr je možné po

prepnutí na „**zvoliť, posunúť**“  a výbere nakresleného objektu pravým tlačidlom myši ďalšie body pridávať alebo mazať.



Lomenú čiaru je možné zadať presne, keď sa stlačí tlačidlo „**Zvolené editovať**“. Otvorí sa okno **Dáta objektu zmeniť**, v ktorom je možné pre body zadať, resp. zmeniť príslušné súradnice. **Polomer zaoblenia** sa vzťahuje na druhý bod (x_2 , y_2 , z_2) a má zmysel iba pri lomených čiarach alebo mnohoúhelníkoch. Zadaním **Stúpania** je možné určiť orientáciu v rovine x-y, t.j. stúpanie 0 % znamená vodorovnú čiaru. Body zvolené posuvníkom sa v kresliacej rovine označia červeným štvorčekom.

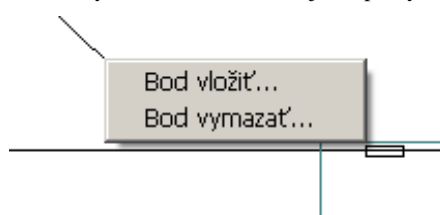



Symbolom je možné takisto nakresliť lomenú čiaru. Táto má však tú vlastnosť, že sa čiara automaticky uzatvorí.

Ovládanie: Body sa označujú ľavým tlačidlom myši. Kliknutie pravým tlačidlom myši ukončí zadávanie bodov a mnohoúhelník sa uzatvorí. Neskôr je možné po prepnutí na „**zvoliť, posunúť**“



a výbere nakresleného objektu pravým tlačidlom myši ďalšie body pridávať alebo mazať.




Oba typy lomených objektov, teda lomené čiary a mnohoúhelníky, je možné zobraziť s ostrými uhlami alebo zaoblenými rohmi. Výber variantu zobrazenia pre zvolené objekty je možné nastaviť pomocou voľby .

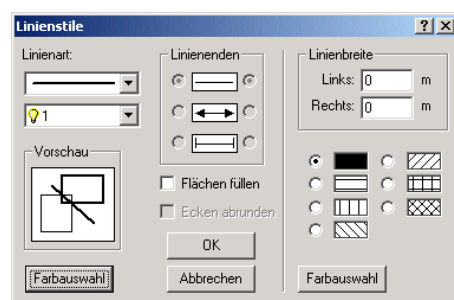


Lomenú čiaru je možné zadať presne, keď sa stlačí tlačidlo **Zvolené editovať**. Otvorí sa okno **Dáta objektu zmeniť**, v ktorom je možné pre body zadať, resp. zmeniť príslušné súradnice. **Polomer** zaoblenia sa vzťahuje na druhý bod (x_2 , y_2 , z_2) a má zmysel iba pri lomených čiarach alebo mnohoúhelníkoch. Zadaním **Stúpania** je možné určiť orientáciu v rovine x-y, t.j. stúpanie 0 % znamená vodorovnú čiaru. Body zvolené posuvníkom sa v kresliacej rovine označia červeným štvorčekom.

Zmena vlastností objektu:

Po výbere jedného alebo viacerých objektov je možné meniť ich vlastnosti. Toto sa uskutočňuje voľbou  alebo dvojitém kliknutím na vybrané objekty.

Otvorí sa nasledujúce okno:



Aktivovaním prepínačov „Vyplnenie“ a „Rohy zaobliť“ je možné meniť vzhľad mnohoúhelníkov. „Vyplnenie“ je možné len pre uzavreté mnohoúhelníky, pravouhelníky alebo elipsy. Takisto je možné zo zobrazeného zoznamu vyberať rozličné typy čiar. Akékoľvek zmeny sa týkajú len vybraných objektov. Jednotlivé úseky čiar je možné na ich koncoch opatriť šípkami.

Ak sa táto položka menu aktivuje bez toho, aby bol vybraný nejaký objekt, vzťahujú sa zmeny na všetky objekty, ktoré budú v budúcnosti nakreslené, resp. na vrstvu (layer) vybranú v poli pod typom čiary.


Vybrané objekty je možné pomocou tohto okna takisto preradiť do inej vrstvy.


Tlačidlom „Farby“ je okrem toho možné zmeniť farbu zvolených objektov. Po stlačení tohto tlačidla sa objaví ďalšie okno so zoznamom dostupných farieb. Požadovanú farbu zo zoznamu označte myšou. Okrem toho je možné pomocou tlačidla „Definovať vlastné farby“ – namiešať vlastné farby.



Toto menu je takisto možné aktivovať dvojitém kliknutím na jeden alebo viaceré vybrané objekty.




Tlačidlom  je možné všetky vybrané objekty otáčať.

Ovládanie: Bezprostredne po stlačení tohto tlačidla sa objaví sa symbol , ktorý označuje stred otáčania. Kliknutím na tento symbol, ho môžete so stlačeným ľavým tlačidlom presunúť. Samotná rotácia sa dosahuje kliknutím na ľubovoľný bod v kresliacej ploche a presunutím (so


stlačeným ľavým tlačidlom myši) tohto bodu. Pritom sa zobrazuje nová poloha objektov. V programe PC-RECT môžete otáčať všetky objekty (aj texty).

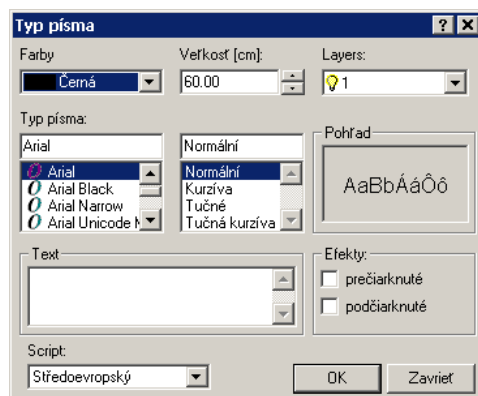
Texte:

Tlačidlom  je možné zadávať texty.

Ovládanie: Bezprostredne po aktivovaní tejto položky menu je možné označiť polohu, textu v kresliacej ploche. Následne sa text napíše priamo do kresliacej plochy.

Úprava textov:





Dvojkliknutím na text je tento možné zmeniť. Ďalšia možnosť ako text zmeniť, je vybrať text a následne stlačiť tlačidlo . Otvorí sa nasledujúce okno:







Toto dialógové okno umožňuje meniť farbu textu, veľkosť textu, ako aj obsah textu. Takto je v tomto okne možné zadávať aj viacriadkové texty.

Pomocou tohto okna sa takisto dá označený text preradiť do inej vrstvy.

Spájanie do skupín – Rozpustenie skupín

Pomocou symbolov:  a  je možné viaceré nakreslené prvky spojiť do jednej skupiny  alebo takéto skupiny opäť rozpustiť .

Do popredia – Do pozadia

Pomocou symbolov  a  je možné aktivovaný element buď presunúť do popredia , alebo presunúť do pozadia .

Prvky komunikácie

Pomocou tejto položky menu je možné vytvárať rozličné prvky komunikácie, ako sú zákruty, rovné úseky a križovatky. Tieto môžu byť zobrazené jednak plošne, ako aj čiarami. Tak ako v programe PC Sketch je možné navzájom spojiť viaceré elementy.



Križovatka



Úsek cesty

Najprv v záložke **Cesta, Chodník** zvolíte, či sa jedná o priamy úsek cesty alebo o zákrutu (aktiváciou alebo deaktiváciou **Rovný úsek**). Potom je možné zadať požadovanú dĺžku a polomer. Podľa potreby je možné definovať aj chodník.

V záložke **Šírka jazdných pruhov** sa zadá **Počet jazdných pruhov**.

Pre jazdné pruhy je možné zadať šírky a značenie vozovky. Ďalej máte možnosť definovať rôzne farby pre jednotlivé značenia vozovky.

V záložke **Všeobecne** sa definuje zobrazenie úseku vozovky (**Vyplnenie**). Tiež je možné nastaviť farbu cesty, chodníka a značenia vozovky. Farbu značenia vozovky je okrem toho možné zadať individuálne v záložke **Šírka cesty, Šírka jazdných pruhov**.

Dĺžku stredovej čiary a vzdialenosť medzi dvoma stredovými čiarami je takisto možné definovať v záložke **Všeobecne**.

Pre stredové čiary je možné zadať dĺžku stredovej čiary a medzeru medzi dvoma stredovými čiarami.

Principiálny postup:

- * Najprv je potrebné zvoliť požadovaný prvok.
- * Na to sa objaví principiálne vstupné okno.
- * V tomto je možné definovať rôzne nastavenia ohľadom tvaru prvku vozovky.
- * Stlačením „Použiť“ sa prvok nakreslí na obrazovku.
- * Stlačením „OK“ sa prvok preberie a okno zatvorí.
- * Každý prvok je možné dvojitém kliknutím znovu otvoriť a editovať.
- * Všetky prvky sú zoskupené.
- * Ak sa koniec jedného prvku posunie ku časti s možnosťou pripojenia iného prvku, tak sa tento prvok automaticky prispôsobí. Šírka sa však nekoriguje automaticky.
- * V položke menu „Všeobecne“ sa zadáva, či sa majú prvky vozovky zobrazovať čiarami alebo vyplnené.



Križovatka

V záložke **Údaje o križovatkách** sa najprv zvolí **Počet vstupov**.

Potom je možné pre každé vyústenie zadať **Šírku cesty**, **Smer**, **Vzdialenosť** (Odchýlku od stredu), **Polomer** vyústenia a **Šírku chodníka**.

V záložke **Všeobecne** sa zadáva, či sa má križovatka zobrazovať ako vyplnená.



Zvolené kopírovať: Umožňuje kopírovať objekty. Objekt sa vyberie stlačením ľavého tlačidla myši, viaceré objekty súčasným držaním klávesu SHIFT. Kópie objektov sú po stlačení tohto tlačidla prilepené na kurzor myši a po umiestnení kurzora myši do požadovanej polohy sa objekty na tejto pozícii umiestnia stlačením ľavého tlačidla myši.



Zvolené vymazať: Objekt sa vyberie ako je popísané vyššie, po stlačení tlačidla sa zvolené objekty vymažú.



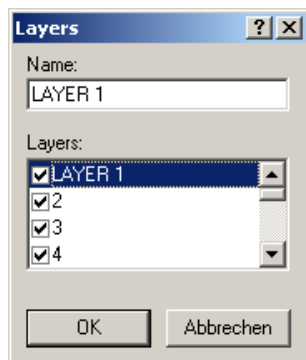
Knižnica symbolov: Týmto tlačidlom sa otvára knižnica symbolov. Podrobný popis knižnice symbolov sa nachádza v popise tejto položky menu.



Vybraté nastaviť: Umožňuje zväčšovanie, resp. zmenšovanie všetkých vybratých objektov.



Layers opracovať: Umožňuje aktivovať, resp. deaktivovať jednu alebo viac vrstiev. V programe PC-Crash je možných 256 vrstiev (layer). Okrem toho je možné definovať názvy pre jednotlivé vrstvy. Výberom ľavým tlačidlom myši sa vrstva aktivuje, v textovom poli v hornej časti okna je možné zadať označenie vrstvy.



Zvolené editovať: Umožňuje editovanie zvoleného objektu prostredníctvom jeho súradníc.



Výber vrstvy (layer), na ktorej sa nakreslí objekt. Vrstvu (layer) objektu je možné zmeniť zvolením objektu a priradením novej vrstvy (layer) v okne Typ čiary kresliaceho programu. Vrstvu (layer) textového objektu je možné zmeniť po dvojitém kliknutí na text a

priradením novej vrstvy (layer) v okne Typ písma kresliaceho programu.

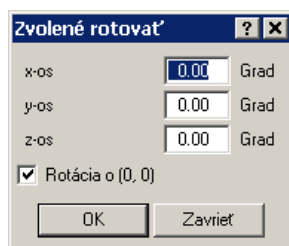


Zvolené triangulovať: Pomocou tejto funkcie je možné z mnohouholníkov alebo čiar vytvárať plochy, tým, že sa jednotlivé body pospájajú trojuholníkmi. Triangulovaná plocha sa pridá do obrázka a nenahradí čiary alebo mnohouholníky, ktoré boli pre túto metódu použité.

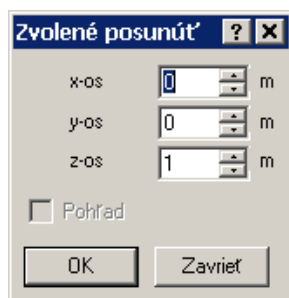
Program PC-Crash dokáže automaticky použiť triangulované plochy ako mnohouholníky sklonov. Takýmto spôsobom je možné prepracovať vrstevnice na trojrozmerné povrchy.



Zvolené rotovať (3D): Tento nástroj trojrozmerné otáča zvolené nakreslené objekty. Ak sa zvolí voľba **Rotácia o (0,0)** otáča sa výber okolo nulového bodu kresliacej plochy, v opačnom prípade sa výber rotuje okolo prvého bodu výberu.



Zvolené posunúť (3D): Tento nástroj trojrozmerné posúva zvolené nakreslené objekty. Ak sa aktivuje voľba **Pohľad** zobrazujú sa zadávané zmeny okamžite.



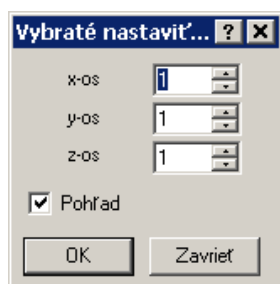
Objekt nahrat': Pomocou tohto nástroja je možné do obrázku vložiť objekt zo súboru *.DXF *.IDF alebo *.WRL.



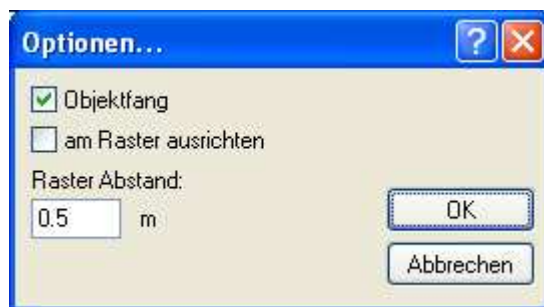
Zvolené objekty uložiť': Pomocou tohto nástroja je možné vybrané objekty uložiť ako súbor *.DXF, *.IDF alebo *.WRL.



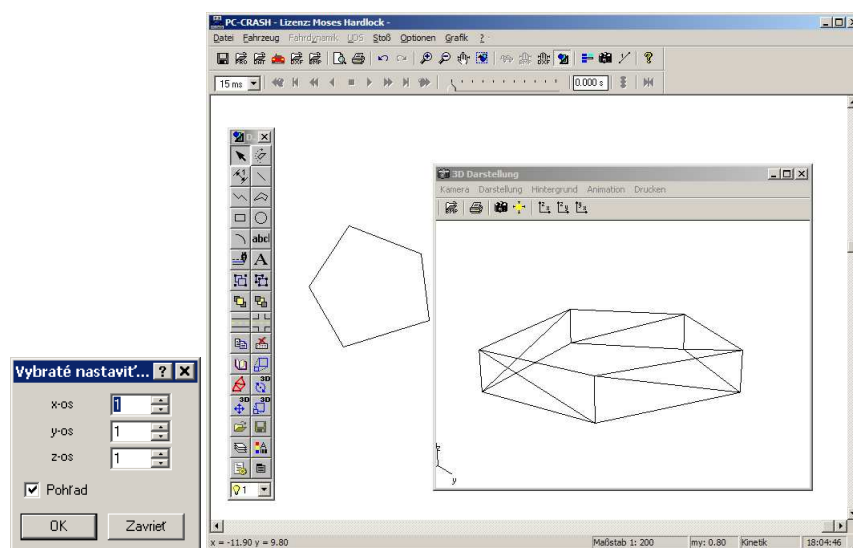
Zvolené nastaviť (3D): Tento nástroj trojrozmerné škáluje vybrané nakreslené objekty vzhľadom k nulovému bodu kresliacej roviny. Ak je aktivovaná voľba **Pohľad** zobrazujú sa zadávané zmeny okamžite.



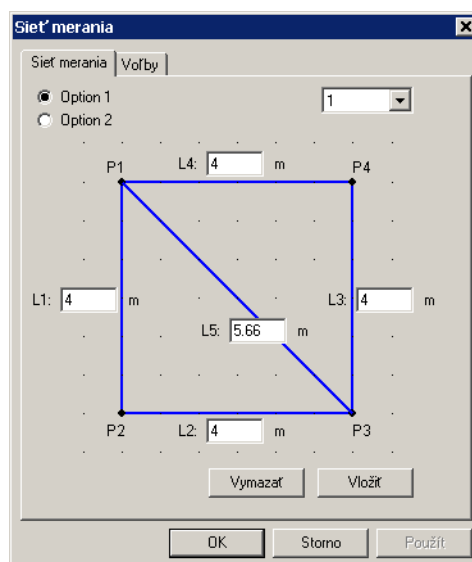
Základné nastavenia: Pomocou tohto nástroja je možné konfigurovať základné nastavenia kresliaceho programu. Ak je aktivovaná voľba **na raster nastaviť**, umiestňujú sa všetky body objektov na do pevných bodov rastra, pri ich presúvaní alebo vytváraní. Funkcia **Zachytenie objektu** vykoná vyrovnanie nakreslených, resp. definovaných bodov.




Zvolené extrahovať: Dokáže extrudovať lomenú čiaru alebo mnohouholník pozdĺž zadaného vektora. Extrudovanie znamená, že kópia zvolenej lomenej čiary alebo mnohouholníka sa posunie o zadaný vektor posunutia a spojí s pôvodnou lomenou čiarou alebo mnohouholníkom.

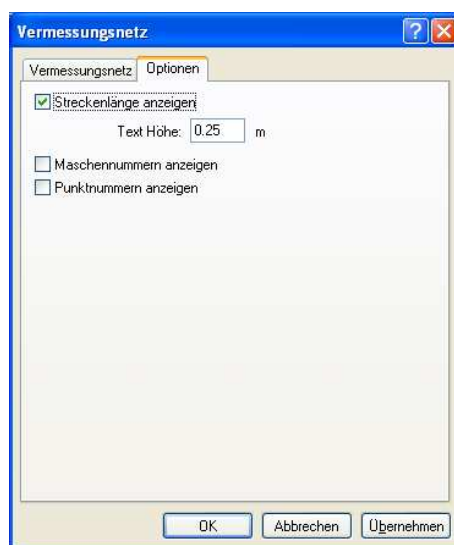


Sieť merania: Umožňuje definíciu štvorbodovej geodetickej siete. Voľbou tejto položky menu sa načíta štvorbodová geodetická sieť. Dvojitým kliknutím na túto sieť sa otvorí okno „Sieť merania“.



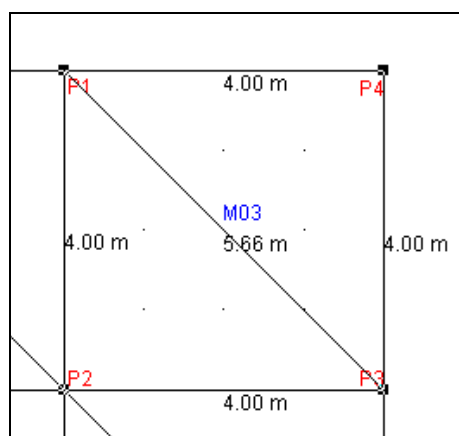
V okne „Sieť merania“ sa definujú dĺžky strán geodetickej siete. Pomocou **Option 1**, resp. **Option 2** sa určí poloha uhlopriečky.

Pomocou  **Vložiť** sa pripojí nová geodetická sieť, a sice vždy na tú čiaru, na ktorej bolo aktivované tlačidlo Vložiť. Dĺžka L1 novej siete je už preddefinovaná.



V okne „Sieť merania - Voľby“ sa definuje, či sa majú zobrazovať dĺžky strán. Okrem toho je tu možné zadať výšku textu.

K dispozícii sú ďalšie voľby pre **Zobraziť čísla buniek siete** a **Zobraziť čísla bodov**.



Zužovanie medzí: Metóda zužovania medzí je grafická metóda, ktorá slúži na výpočet nárazovej rýchlosti a miesta nárazu pri nehodách vozidiel s chodcami, a ktorá je založená na stopách po pneumatikách, dráhe zastavenia vozidla a vzdialenosti odhodena chodca.

Pri tejto metóde je možné definovať medze alebo koridory vzdialeností, ako aj medze rýchlostí, aby bolo možné určiť skutočné miesto zrážky. Výpočet je založený na dráhe zastavenia vozidla a konečnej polohe chodca.

Dôležité: Počiatok diagramu je konečná poloha vozidla.

Po vytvorení diagramu za použitia ponuky menu „Zužovanie medzí“ sa diagram musí umiestniť tak, aby sa počiatok diagramu zhodoval s konečnou polohou vozidla. Pritom sa odporúča, použiť predok vozidla ako vzťažný systém. Okno „Zužovanie medzí“ sa otvorí dvojitém kliknutím na základňu diagramu.

Zužovanie medzí

Zadania | Hranice | Diagram

Konečná poloha chodca:

x: 2 m

y: 0.5 m

Spomalenie vozidla:

a min: 5 m/s²

a max: 7 m/s²

Vozidlo pred nárazom brzdené

☒ Diagram zobrazíť

Tolerancia pozdl. odhodenia:

v min: 1.5 km/h

v max: 3.5 km/h

Vozidlo brzdené po náraze (0-0.6 s)

☐ Diagram zobrazíť

Tolerancia pozdl. odhodenia:

v min: 4 km/h

v max: 4 km/h

Pole črepín

☐ Diagram zobrazíť

prvé črepiny: 10 m

posledné črepiny: 0 m

OK Storno Použiť

V záložke „Zadania“ je potrebné zadať „**Konečnú polohu chodca**“ relatívne ku konečnej polohe vozidla. Kladné hodnoty x označujú konečné polohy pred konečnou polohou vozidla. Záporné hodnoty pre zložku x konečnej polohy chodca predstavujú konečnú polohu chodca za konečnou polohou vozidla. Zložky y konečnej polohy chodca nemajú žiaden vplyv na výpočet, používajú sa len na zobrazenie konečnej polohy chodca v reálnom prípade.

Pre vozidlo sa zadá minimálne a maximálne **Spomalenie vozidla**. Hodnoty vypočítané na základe týchto zadaných údajov sa v diagrame dráha-rýchlosť zobrazia ako červené čiary. Počiatok diagramu pritom leží v konečnej polohe vozidla.

Pre chodca je možné zobraziť buď vzdialenosť odhodenia pre prípad, že vozidlo bolo brzdené už pred zrážkou, alebo vzdialenosť odhodenia pre prípad, že vozidlo začalo brzdiť bezprostredne po zrážke (0 - 0,6 s). Ak si používateľ nie je istý, ktorý prípad nastal, je možné zobraziť aj obidva diagramy.

Pre obidva diagramy je možné zadať toleranciu rýchlosti na výpočet vzdialenosti odhodenia.

Diagramy pre vozidlá brzdené už pred zrážkou sú znázornené zelenou farbou, pričom graf vypočítaný na základe zadaných údajov je v diagrame znázornený svetlozelenou farbou a krivky vypočítané na základe tolerančných rýchlostí sú v diagrame znázornené tmavozelenou farbou.

Diagramy pre vozidlá brzdené po zrážke sú znázornené modrou farbou, pričom vzdialenosť odhodenia vypočítaná na základe zadaných údajov je v diagrame znázornená svetlomodrou farbou a krivky vypočítané na základe tolerančných rýchlostí sú v diagrame znázornené tmavomodrou farbou.

Počiatočný bod diagramu vzdialenosti odhodenia spočíva v konečnej polohe chodca, diagramy vzdialeností odhodenia sú znázornené spolu s diagramom dráha – rýchlosť.

Okrem vzdialeností odhodenia a priebehov rýchlosti je možné vypočítať vzdialenosť odhodenia, resp. polohu poľa črepín relatívne ku konečnej polohe vozidla.

Zužovanie medzí

Zadania | Hranice | Diagram

Hranica 1 pre chodca:

☒ Použiť hranicu dráhy

x1: 20 m

x2: 25 m

Hranica rýchlosti 1

☐ Hranicu použiť

v1: 45 km/h

v2: 55 km/h

Hranica 2 pre chodca:

☐ Použiť hranicu dráhy

x1: 30 m

x2: 35 m

Hranica rýchlosti 2

☐ Hranicu použiť

v1: 65 km/h

v2: 75 km/h

OK Storno Použiť

V záložce „**Hranice**“ je možné zdefinovať 2 **hranice dráhy** a 2 **hranice rýchlosti**. Tieto medze sa dajú použiť na definovanie možných oblastí, kde napr. chodec prechádzal vozovku alebo na ohraničenie rýchlosti vozidla. Pre tieto medze sa vypočítajú oblasti vzdialeností a rýchlostí pre diagram rýchlosti a vzdialenosti odhodenia. Oblasť medzí sa v diagrame zobrazia ako šrafované plochy modrou farbou.

Oblasť rýchlostí sú zobrazené na osi rýchlosti, ak bola definovaná medza dráhy. Ak boli zadane medze rýchlosti, zobrazia sa oblasti dráhy na osi dráhy. Takto je možné na základe možných miest nárazu zistiť nárazovú rýchlosť alebo zistiť miesto nárazu na základe medzí rýchlosti.

V dialógovom okne Diagram je možné definovať oblasť diagramu ako maximálnu zobraziteľnú oblasť pre dráhu a rýchlosť.

Nastavenie škály rýchlosti je možné zadať ako metre na km/h, ďalej je možné nastaviť rozlíšenie rastra (hlavnú sieť, pomocnú sieť).

Okrem toho je v tomto okne možné nastaviť polohu a natočenie diagramu vzhľadom ku globálnemu súradnicovému systému v programe PC-Crash.

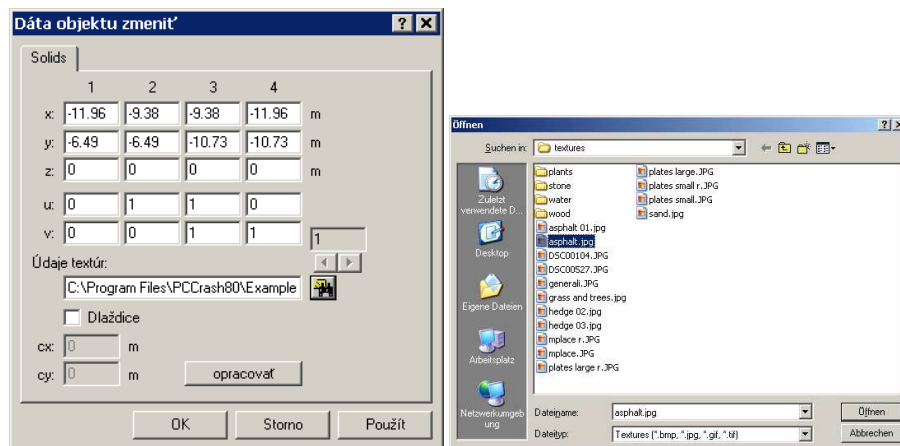
Použitie textúr pre 3D zobrazenie

Pravouholníky môžu mať v 3D zobrazení textúru, aby sa vytvoril realistický dojem budov, povrchov vozovky, krovia a iných.

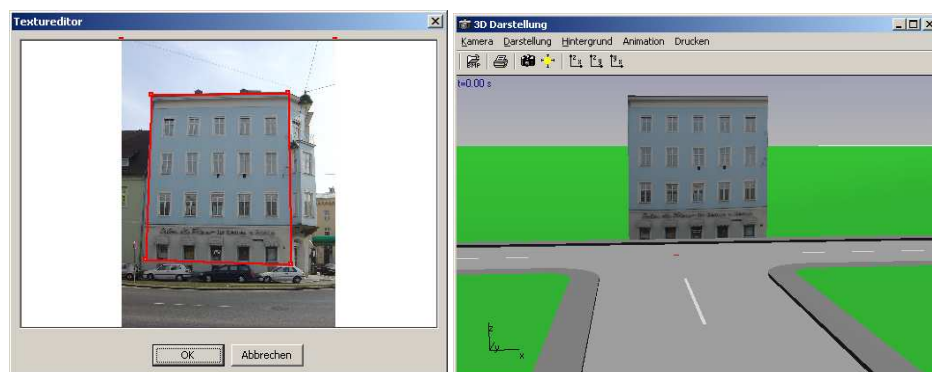
Aby sa obdĺžniku priradila textúra, je potrebné vybrať zodpovedajúci obdĺžnik a stlačiť tlačidlo



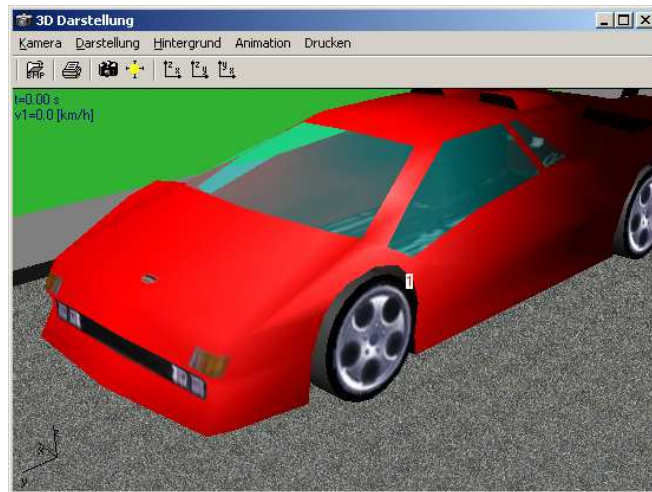
Zvolené editovať.



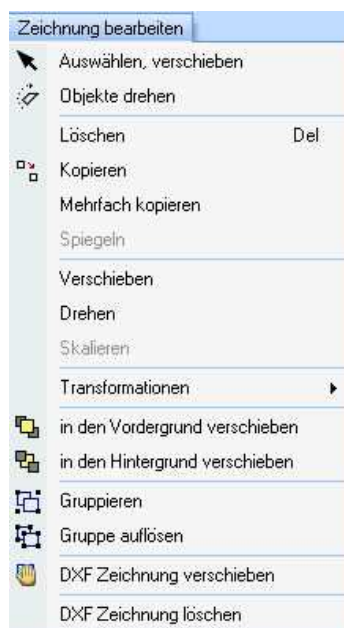
Vo vstupnom poli **Údaje textúr** je možné uviesť zodpovedajúci súbor obrázka, ktorý má byť obdĺžniku priradený. Ak sa má ako textúra použiť len čiastočný výrez obrázka, je možné zodpovedajúci výrez zmeniť pomocou tlačidla **opracovať**.



Pomocou tlačidla **Dlaždice** je možné textúru na obdĺžniku opakovať. Takto je možné vytvoriť napr. väčšie trávnaté alebo asfaltové plochy, na ktorých sa má vzorka stále dookola opakovať. Vstupné polia **cx** a **cy** určujú, aký veľký je zvolený výrez obrázka (jedna dlaždice). Keď sa napríklad textúrou pokrýva štvorec s rozmermi 10x10 metrov dlaždicou s rozmermi 1x1 meter, umiestni sa daný výrez obrázka na obdĺžniku celkom 100-krát.



Opracovať obrázok

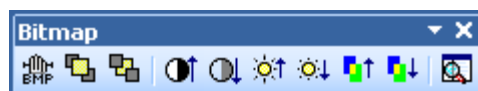


Presný popis položiek menu nájdete v časti Lišta symbolov Draw v kapitole Kresliť.

Bitmap

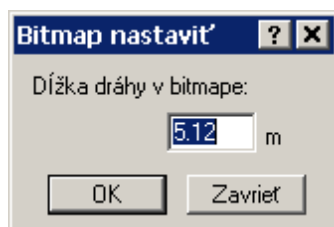


Slúži na úpravy načítaných bitových máp. Okrem toho je možné bitové mapy editovať pomocou lišty symbolov bitovej mapy.



Bitmap nastaviť

Umožňuje nastaviť správnu mierku načítanej bitovej mapy, ktorá nezodpovedá správnej mierke. Po vyvolaní tejto položky menu je potrebné v bitovej mape vyznačiť známu referenčnú dĺžku. (Držte stlačené ľavé tlačidlo myši.) Následne je potrebné v okne, ktoré sa objavilo, zadať správnu dĺžku tejto vzdialenosti.



Tento proces je možné ľubovoľne často opakovať.

Ďalšia možnosť nastavenia mierky bitovej mapy je v okne Zoom a rasterfaktor pod položkou <Grafika> <Zoom-raster...>.

Pod položkou Zväčšenie BMP je možné odčítať vypočítaný faktor bitovej mapy, resp. zadať škálovací faktor.

Pan BMP

Symbol nástroja:  (Pohybuj Bitmap)

Ovláda sa rovnako ako pri „**Posúvať**“. Posúva sa však iba bitová mapa.

Ďalšia možnosť ako posunúť bitovú mapu existuje pod <Grafika> <Zoom-raster...> v okne Zoom a rasterfaktor.

Pod Offset x a Offset y je možné zadať hodnoty pre umiestnenie bitovej mapy.

Rotuj BMP

Rotácia bitovej mapy o zadaný uhol.

Upozornenie: Každou rotáciou bitovej mapy sa zhoršuje kvalita bitovej mapy a okrem toho sa bitová mapa zväčšuje. Je teda potrebné vyhnúť sa viacnásobnému rotovaniu bitovej mapy.

Ovládanie:

- Označte stred otáčania.
- Z tohto bodu sa so stlačeným ľavým tlačidlom myši presuňte smerom von a definujte smer.
- Po pustení ľavého tlačidla myši je definovaná vzťažná línia otáčania.
- Posunutím myši sa stanoví uhol pootočenia a zobrazí sa v stavovom riadku.
- Ďalším stlačením ľavého tlačidla myši sa začne s rotáciou obrázku.

Ďalšia možnosť ako rotovať bitovú mapu existuje pod <Grafika> <Zoom-raster...> v okne Zoom a rasterfaktor.

Pod Phi je možné zadať hodnoty pre natočenie bitovej mapy (pozitívny uhol = otáčanie proti smeru hodinových ručičiek).

Rotuj 90°

Rotácia bitovej mapy o 90 stupňov proti smeru hodinových ručičiek.

Rotuj -90°

Rotácia bitovej mapy o 90 stupňov v smere hodinových ručičiek.

Pri tejto transformácii bitovej mapy nevzniká žiadna kvalitatívna strata v bitovej mape.

Nastav šed'

Vykonanie transformácie do stupnice šedej pre načítanú bitovú mapu. Pritom sa obrázok konvertuje z farebného na čiernobiely.

Invertovať

Invertovanie obrázku. Pod invertovaním sa rozumie konverzia obrázku v tom zmysle, že z pozitívu vznikne negatív a naopak.

HLS...

Zmena nastavenia Hue (farby, tieňovania), Lumen (svietivosti) a Sat. (sýtosti) pre načítanú bitovú mapu.

Znamená Hue, Saturation a Value of Brightness a zodpovedá modelu **HSB** (Hue, Saturation, Brightness; slovensky: farebný odtieň, farebná sýtosť, jas).

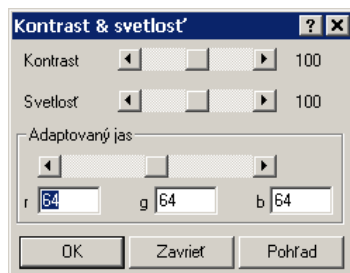
Farebný odtieň udáva základnú farbu. Oranžová napríklad je jeden farebný odtieň,

zelená iný. **Farebná sýtosť** udáva, aká intenzívna je daná farba. Základné farby majú vysokú sýtosť, pastelové odtiene menšiu, a odtiene sivej sú úplne nenasýtené. **Jas** udáva, koľko podielov bielej alebo čiernej určité farba obsahuje.

Kontrast + svetlosť...

Symbol nástroja: 

Zmena nastavenia jasú obrázku a kontrastu.



Svetlosť: Mení jas obrázku. Tmavé a svetlé oblasti sa menia rovnako.

Kontrast: Zosilňuje rozdiel medzi tmavými a svetlými oblasťami. Tmavé oblasti sa ešte viac stmavia, pričom sa svetlé oblasti zosvetlia alebo naopak.

Pomocou „**Adaptovaného jasú**“ možno dosiahnuť, že sa svetlosť a kontrast zmenia iba pre tie oblasti obrázku, ktoré sú tmavšie ako nastavené hodnoty.

Pomocou tlačidla „**Pohľad**“ možno obrázok pri „High Color kartách“ zobrazit' bez toho, aby sa zmenil pôvodný obrázok. Toto tlačidlo možno stláčať ľubovoľne často. Až po zavretí okna pomocou tlačidla „OK“ sa údaje definitívne prevezmú.

Presunúť do popredia/pozadia

Zvýšiť/znížiť kontrast

Zvýšiť/znížiť jas

Zvýšiť/znížiť priehľadnosť

Zrkadlit'

Bitová mapa sa otočí o 180°.


Vymazať bitovú mapu

Vymaže aktívnu bitovú mapu.

? (Nápoveda)

Nápoveda programu PC-Crash a informácie.

Index

Nástrojový symbol: 

Otvorí nápovedu programu PC-Crash s informáciami k jednotlivým položkám menu a všeobecnými pokynmi k práci s programom PC-Crash.

Pomoc použiť

Všeobecné pokyny k práci s nápovedou programu PC-Crash.

Otvoriť príručku používateľa

Otvorí príručku pre program

Hľadať aktualizácie...

Preverí v sieti internet dostupnosť aktualizácií. Normálne sa tento úkon vykoná automaticky pri spúšťaní softvéru. Túto funkciu môžete vypnúť v položke menu *Dáta – Základné nastavenia*

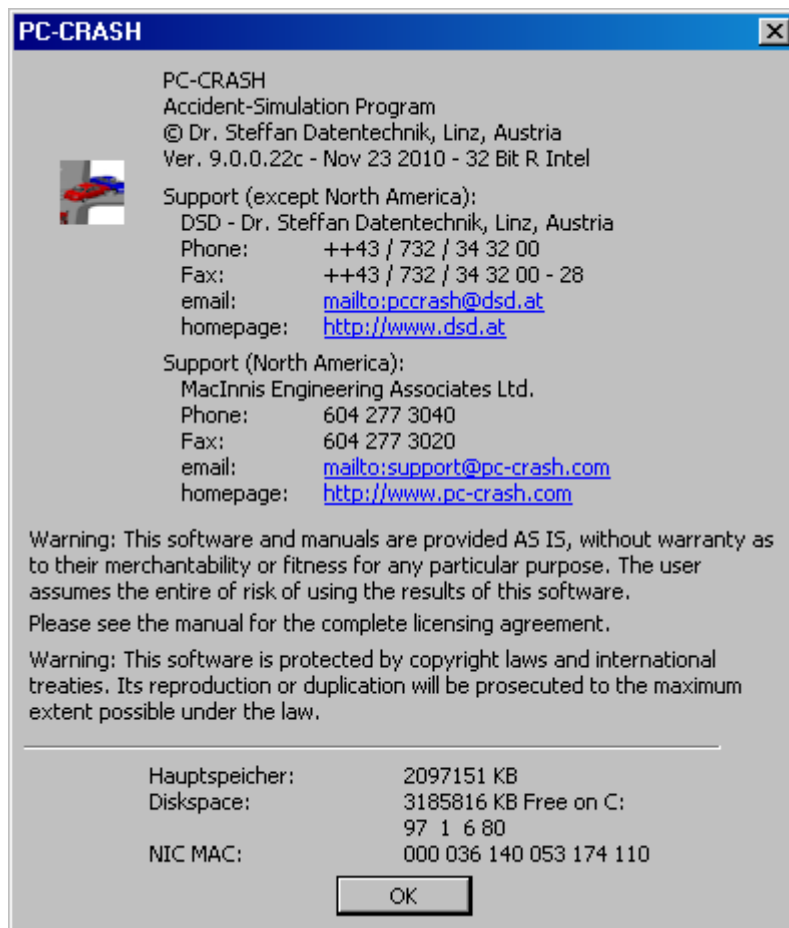
a kontrolu aktualizácii môžete následne vykonávať ručne pomocou položky menu *Kontrola aktualizácií*.

DSD Newsletter

Zobrazí najaktuálnejšie informácie, ako aj posledné zmeny v online aktualizáciách.

Info o PC-Crash...

Všeobecné informácie o programe PC-Crash.



Zobrazí sa **Verzia**, ďalej adresy pre ďalšie informácie.

Sekvence

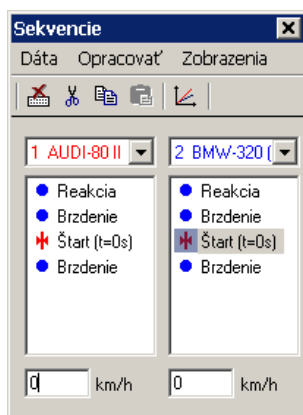
Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvence**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvence...> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvence> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvence**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdné úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.



Po aktivovaní položky menu <Dynamika> môžete zo zobrazeného menu vybrať položku menu <Sekvence...>. Tým sa objaví nové okno s označením "**Sekvence**".

Toto okno je možné kedykoľvek zobrazíť, resp. skryť. Toto sa robí stlačením funkčného klávesu <F6>.

Keď bolo načítané nové vozidlo, sú najprv viditeľné štyri úseky: reakčný úsek, brzdny úsek, štart a ďalší reakčný úsek.

PC-CRASH

Sekvence

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvence**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvence...> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvence> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvence**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Dvojitým kliknutím na príslušnú sekvenciu je možné vizualizovať a zmeniť príslušné údaje.

Potom, čo sa zvolí nejaký úsek, vloží sa táto sekvencia do okna. V prípade, že sa niektorá sekvencia označí jedným kliknutím ľavým tlačidlom myši, vloží sa nová načítaná sekvencia bezprostredne za ňu. Sekvencie je však možné v okne aj ľubovoľne presúvať. Sekvenciu vyberte ľavým tlačidlom myši a s pridrжанým tlačidlom myši túto presuňte.

Najskôr všeobecný popis okna sekvencií a jeho jednotlivých úsekov:

Úseky

Tu je podrobný popis jednotlivých **úsekov** a príslušných vstupných okien.

Reakcia

Brzdenie

Zrýchľovanie

Ráz

Reakcia

Zadávanie reakčnej doby **Čas[sec]** alebo reakčnej dráhy **Dráha[m]**.

246 . Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo F6), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdné úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Počas tejto doby sa vozidlo pohybuje s naposledy zadaným brzdným účinkom alebo zrýchlením. Zohľadnia sa takisto vytočenia volantu.

Dôležité:

Ak sa medzi dva BRZDIACE a ZRÝCHLOVACIE úseky zaradí iba jeden úsek REAKCIA, v reakčnej fáze sa predpokladá lineárny prechod brzdných síl.

Ak sa má tomuto zabrániť, je potrebné zaviesť ďalší úsek REAKCIA s reakčnou dobou 0 sekúnd.

Brzdzenie/Zrýchľovanie



Nábeh

Doba odozvy bŕzd. (prednastavené: 0.2; prednastavená hodnota môže byť zmenená v položke menu <Voľba><Nastavenia> "Zadania").

Čas/Dráha

Zadanie doby brzdienia [s] alebo brzdné dráhy [m].

Brzdenie/Zrýchlenie

Vstup je realizovaný buď zadáním **častkových súčiniteľov brzdienia** podľa Burga, alebo ako spomalenie **a[m/s²]**.

V prípade, že sa zadajú **častkové súčinitele brzdienia**, urobí sa výpočet a zobrazí sa zodpovedajúce spomalenie.

V prípade zadania spomalenia sa brzdné sily rozdelia rovnomerne na všetky kolesá.

V prípade, že bola v okne **Rozmery** zadaná výška ťažiska, uskutoční sa rozdelenie brzdné sily zodpovedajúco **diagramu rozdelenia brzdné sily**.

Okno možno teraz kedykoľvek aktivovaním príslušného prepínača (**Brzdienie**, **Zrýchlenie**) zmeniť z brzdného manévru na manéver akceleračný.

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo F6), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Akceleračné manévry možno vypočítavať aj z charakteristiky krútiaceho momentu vozidla a rozličných iných nastavení. Toto sa uskutoční aktivovaním prepínača **real**.

V prípade, že sa aktivuje tento prepínač, stratia sa čiastkové zrýchľovacie faktory a objaví sa ďalšie okno na zadanie otáčok pri preradení a doby potrebnej na preradenie.

Otáčky radenia tu popisujú otáčky motora, pri ktorých sa radilo o stupeň vyššie.

Čas radenia tu popisuje dobu potrebnú na vykonanie úkonu preradenia.

Okno sa zatvára prostredníctvom systémového menu.

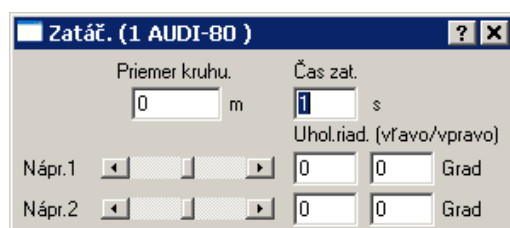
Poznámka: Čiastkové súčinitele brzdenia sú vzťahnuté na statické tlakové sily pôsobiace na kolesá naloženého vozidla. Pri rovinnej simulácii (výška ťažiska 0) znamená teda čiastkový súčiniteľ brzdenia 100 %, že dané koleso bolo zabrzdené tak silno, že trenie, ktoré bolo k dispozícii, bolo plne využité. Je teda možné dosiahnuť plné teoretické spomalenie. V prípade priestorovej simulácie (reálna výška ťažiska) sa zohľadní dynamické rozloženie tlakových síl pôsobiacich na kolesá zodpovedajúco diagramu rozdelenia brzdnych síl.

Program PC-CRASH však zohľadňuje to, že na každé koleso možno preniesť maximálne brzdnu silu vypočítanú z tlakovej sily pôsobiacej na koleso a z trenia. Takto sa musia pre predné kolesá zadať čiastkové súčinitele brzdenia väčšie ako 100. V tomto prípade, sa musia hodnoty zadávať číselne, lebo posuvníky sú obmedzené na 100 %.

Pri výpočte stredného spomalenia PC-CRASH automaticky zohľadní dynamické rozloženie zaťaženia kolies.

Zatáčanie

Prepínač NA zadávanie natočenia kolies. Opätovným kliknutím na tlačidlo sa natočenie volantu opäť deaktivuje.



Aktivovaním tohto prepínača sa objaví ďalšie okno, ktoré dovoľuje zadanie uhla natočenia riadenia a doby zatáčania.

Uhol riadenia

Zobrazuje sa okamžite v kresliacej rovine. Kolesá vozidla sa zodpovedajúco natáčajú. Uhly riadenia kolies je možno definovať osobitne, aby bolo možné zohľadniť prípadnú zmenu geometrie nápravy spôsobenú zrážkou.

248 . Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo F6), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Čas zatáčania

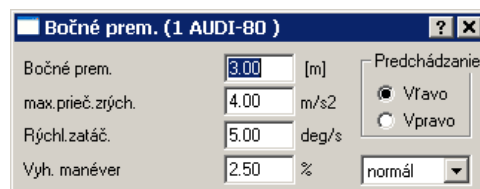
Doba potrebná na prechod od starého natočenia volantu k novému.

Predpokladá sa lineárny prechod od posledne platného natočenia volantu.

Priemer kruhu

Stopový priemer zatáčania vonkajšieho kolesa vozidla. V prípade, že sa do tohto okna zadá hodnota, vypočíta sa zodpovedajúce natočenie kolies automaticky. Uhol natočenia kolies 2. a 3. nápravy sa nastaví na 0.

Bočné premiestnenie



Bočné premiestnenie

Zadávanie bočného premiestnenia v m.

Max. priečne zrýchlenie

Maximálne priečne zrýchlenie, ktoré smie byť dosiahnuté pri manévri.

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <**Dynamika**> <**Sekvencie...**> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <**Sekvencie**> <**Úseky**> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Rýchlosť zatáčania

Zadávanie rýchlosti zatáčania na predných kolesách.

Vyhýbací manéver

Zadávanie, či bol prechod do druhého pruhu prudký, normálny alebo jemný.

Zadávanie normálovej vzdialenosti ťažiska vozidla od pôvodnej trajektórie, pri ktorej sa začína s natočením volantu do opačnej polohy.

Táto vzdialenosť sa zadáva v percentách zadaného bočného premiestnenia.

Predchádzanie

Výber, či sa má prejsť do pruhu vpravo alebo vľavo.

Ráz

Možnosť zadania úbytku rýchlosti pri zrážke (delta v) v km/h.

V prípade, že bolo vozidlo zrážkou urýchlené, je potrebné zadať zápornú hodnotu.

Body

Tu je detailný popis jednotlivých **bodov** a príslušných vstupných okien:

- Stop,
- Nulový bod,
- Synchronizácia,
- Min-max rýchľ.

Stop

Počas simulácie ostane vozidlo stáť na rozhraní dvoch úsekov, medzi ktoré bol vložený bod STOP.

Nulový bod

Dráha a čas sa v tomto bode nastavujú na nulu. Tento bod má dopad iba na diagramy.

Synchronizácia

Umožňuje synchronizáciu diagramov viacerých vozidiel. Dráha a čas sa v tomto bode zhodujú pre všetky vozidlá.

Tento bod má takisto účinok iba na diagramy.

250 . Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Min Max rýchľ.

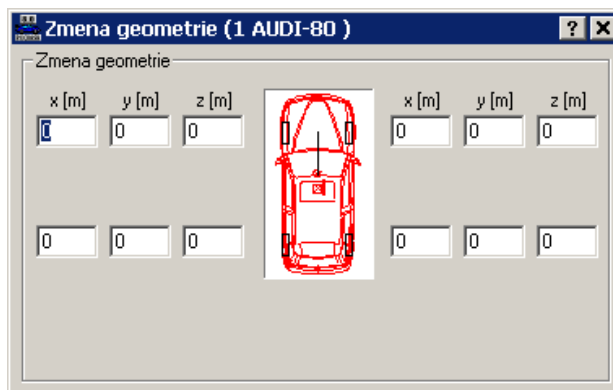
Zadávanie prípustnej minimálnej, resp. maximálnej rýchlosti.

Ak sa maximálna rýchlosť prekročí, nezohľadnia sa už žiadne ďalšie zrýchlenia. Brzdňý manéver sa však nespustí automaticky.

Ak sa rýchlosť zníži pod minimálnu rýchlosť, nezohľadní sa už žiadne ďalšie brzdenie. Akceleračný manéver sa však nespustí automaticky.

Zmena geometrie

Umožňuje vziať do úvahy zmeny geometrie počas simulácie.



Zmena geometrie sa vzťahuje na zodpovedajúce koleso, pričom kladné x smeruje v smere pozdĺžnej osi vozidla, kladné y v smere jazdy naľavo a kladné z smerom hore.

Odopnutie prívesu

Ak sa tento bod priradí prívesu v prívesovej súprave, tak sa zodpovedajúci príves odpojí od svojho ťažného vozidla. Týmto postupom je možné simulovať vadné ťažné zariadenie, ktoré sa v určitom okamihu uvoľní bez nejakého osobitného pôsobenia sily.

Aby ste dosiahli odpojenie spôsobené pôsobiacou silou, je potrebné zadať maximálnu zaťažiteľnosť v záložke **Záves** pod položkou menu **Vozidlo → Údaje vozidiel...**

Trenie

Takisto je možné zadeinovať sekvencie trenia:

- Trenie,

PC-CRASH

Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo F6), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

- Trenie mokro.

Trenie sucho

Tento úsek slúži na definovanie koeficientov trenia pre trenie za sucha. Platí pre všetky nasledovné úseky od jeho definovania až po zadanie nového trenia.

Koeficient trenia možno zadávať individuálne pre každé koleso. Pre kontrolu sa v okne **amax[m/s²]** zobrazuje maximálne dosiahnuteľné spomalenie. Platí pre maximálnu brzdnu silu.

Dôležité

V prípade, že v poradí úsekov sa pred oknom Brzdenie/Zrýchľovanie nachádza úsek Trenie, použijú sa koeficienty trenia zadane v tomto okne na výpočet stredného spomalenia.

Trenie mokro

Okno na zadávanie koeficientu trenia závislého od rýchlosti. Definícia závislosti je realizovaná zodpovedajúco vyjadreniu hyperboly.

Oba na výpočet my potrebné parametre a_{20} (**spomalenie pri 20km/h**) a a_{80} (**spomalenie pri 80km/h**) možno pre rozličné stavy vozovky odčítať z nasledujúcej tabuľky. Parametre „a“ a „n“ sa vypočítavajú z týchto veličín a popisujú hyperbolu.

Fyzikálne pozadie:

Hyperbolické vyjadrenie uverejnil Schimmelpfennig, aby zohľadnil závislosť brzdneho spomalenia od rýchlosti na mokrých vozovkách. Predpokladom pre platnosť tohto vyjadrenia je prítomnosť brzdiaceho manévru pri vyšších rýchlostiach na mokrej vozovke. Na výpočet šmykových procesov pri výjazde zo zrážky však nie je toto vyjadrenie vhodné, nakoľko pri takýchto procesoch môže závislosť spomalenia na rýchlosti vykazovať úplne inú charakteristiku.

252 . Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekvencie...> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekvencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Preto sa odporúča aj na mokrých vozovkách nepoužívať pre výjazd z kolízie model pre mokré trenie, ale zaviesť úsek suché trenie s redukovanými koeficientmi trenia.

Tabuľka: (Schimmelpfennig: Verkehrsunfall 3/85)

	trochu vlhká	vlhko- mokrú	mokrú	veľmi mokrú	mimo- riadne mokrú
a20	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0
a80	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0
A	12.6	11.9	11.36	11.14	11.79
n	2.21	2.24	2.29	2.37	2.5

Dôležité

Štandardne sa suché trenie predpokladá v prednastavenej hodnote, ktorá je uvedená v súbore PCCRASH.CFG. Na nastavenie suchého trenia pozri definovanie sekvencií (Trenie) v tejto príručke.

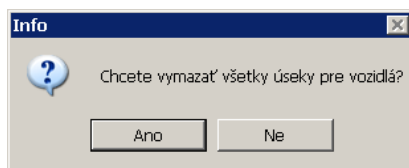
Všeobecne

Tento odsek slúži na definovanie koeficientov trenia pre trenie za mokra. Platí od definície až do zadania nového trenia (za mokra alebo za sucha).

Inicializovať

Vymažú sa všetky sekvencie a vložia štandardné sekvencie.

Pri aktivovaní sa zobrazí dotaz, či sa majú všetky sekvencie vymazať.



Bod Štart

Začiatok sekvencií. Všetky simulácie začínajú z tohto bodu.

PC-CRASH

Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <Dynamika> <Sekuencie...> alebo F6), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

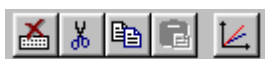
Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <Sekuencie> <Úseky> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdne úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Nástrojová lišta sekvencií

Okrem toho má okno „**Sekvencie**“ nástrojovú lištu s nasledovnými funkciami:



Vymaže aktívnu sekvenciu.



Vyreže aktívnu sekvenciu a uloží ju do schránky.



Skopíruje vybratú sekvenciu do schránky.

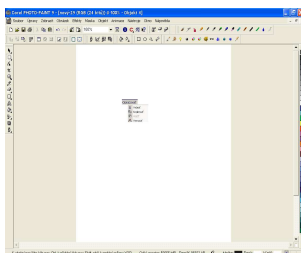


Vloží sekvenciu zo schránky na pozíciu nasledujúcu za práve aktívnou sekvenciou.



Aktivuje diagram dráha/čas.

Táto nástrojová lišta zodpovedá až na diagram dráha/čas (<**Zobrazenia**> <**Dráha/čas**>) položke menu <**Opracovať**>.



Vytvorenie novej sekvencie:

Po navolení položky menu **Sekvencie - Úseky - Reakcia** sa za práve aktívnu sekvenciu automaticky doplní druhý reakčný úsek.

Presunutie sekvencií:

Kliknite na niektorý úsek ľavým tlačidlom myši a držte toto tlačidlo stlačené. Potom je možné symbol presunúť.

Presunutie parametrov sekvencie:

Dvojitým kliknutím na niektorú sekvenciu je možné zobrazíť a zmeniť príslušné parametre.

Zobrazenie sekvencií pre určité vozidlo:

Nad každým stĺpcom sekvencií môže byť zakaždým navolené jedno vozidlo, pre ktoré sa zobrazia príslušné úseky. Každé vozidlo môže byť vždy priradené iba jednému stĺpcu.

254 . Sekvencie

Programovanie sekvencií

Jednou z hlavných silných stránok programu PC-CRASH je možnosť dynamického vytvárania jazdných situácií. Pre všetky definície je k dispozícii okno „**Sekvencie**“ (otvorenie pomocou <**Dynamika**> <**Sekvencie...**> alebo **F6**), ktoré umožňuje takéto procesy ľubovoľne zostavovať a meniť.

Jednotlivé úseky sú reprezentované riadkami. Kliknutím na <**Sekvencie**> <**Úseky**> v riadku menu okna „**Sekvencie**“ sa objaví výber udalostí, ktoré máte k dispozícii.

Pomocou tohto okna môžete kombinovať rozličné jazdné sekvencie ako:

brzdné úseky, akceleračné úseky, zatáčacie manévry a reakčné úseky.

Simulácia pasažierov

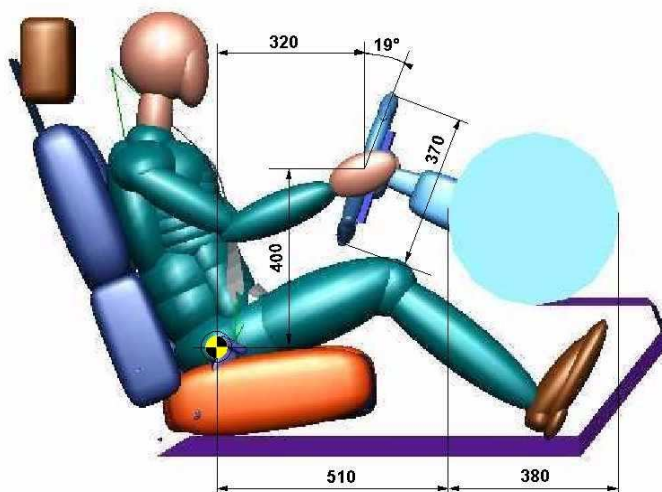
Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

V porovnaní s plnou verziou programu MADYMO sú však vo verzii PC-Crash prítomné určité obmedzenia:

- Veľkosť pasažiera zodpovedá 50 percentilovému mužovi.
- Geometria interiéru:



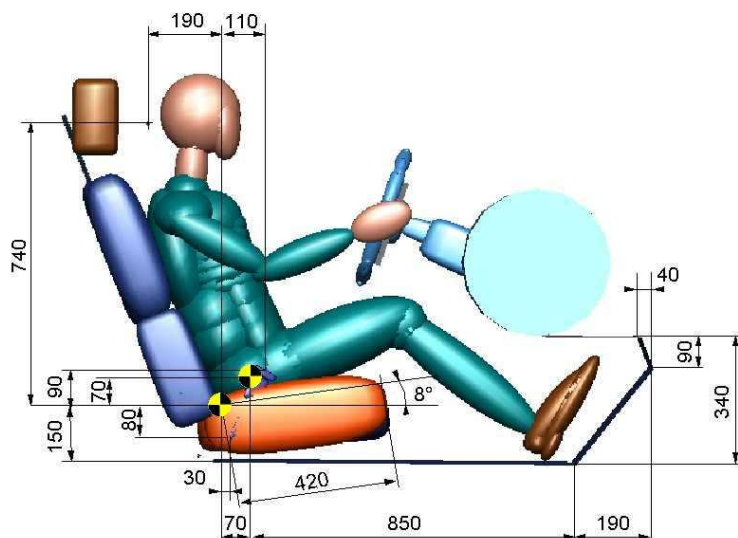
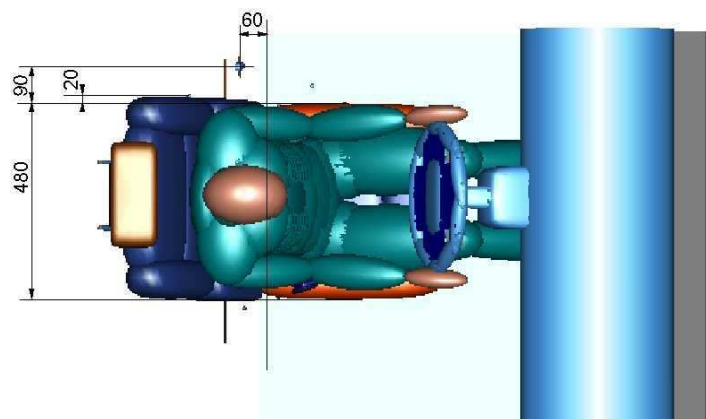
PC-CRASH

Simulácia pasažierov

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

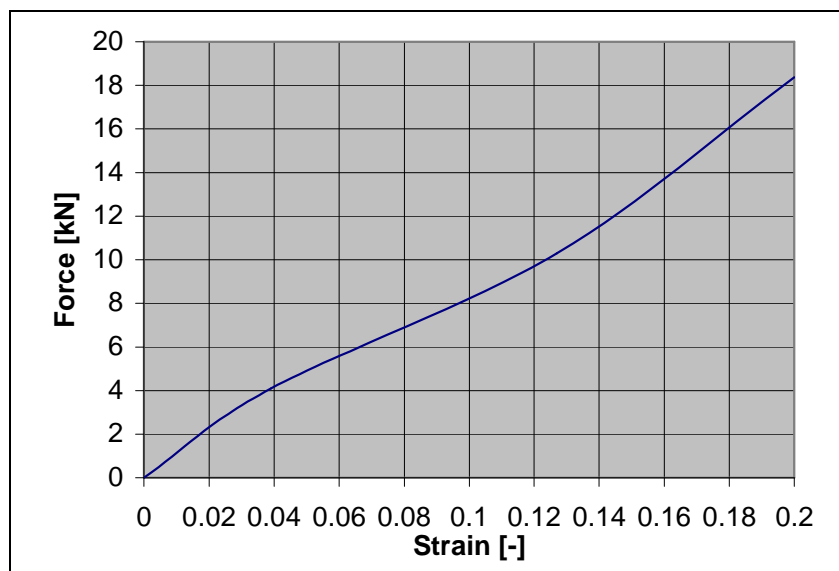


- Charakteristika predĺženia bezpečnostných pásov (13 % predĺženie pri 11 kN).

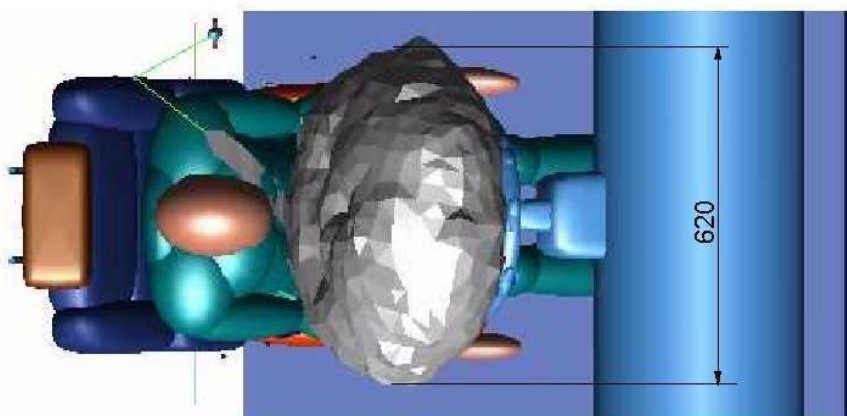
Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



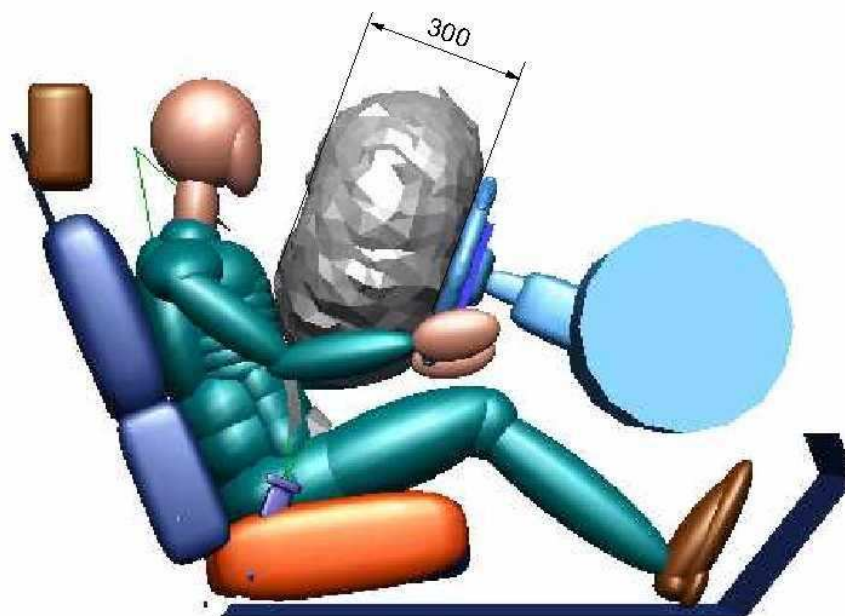
- Na začiatku nárazu sa pasažier nachádza v normálnom posede.
- Maximálna doba simulácie je 2 000 ms po náraze.
- Veľkosti airbagov sa modelujú nasledovnými dimenziami: Objem airbagu vodiča je cca. 50 litrov a objem airbagu spolujazdca je približne 115 litrov.



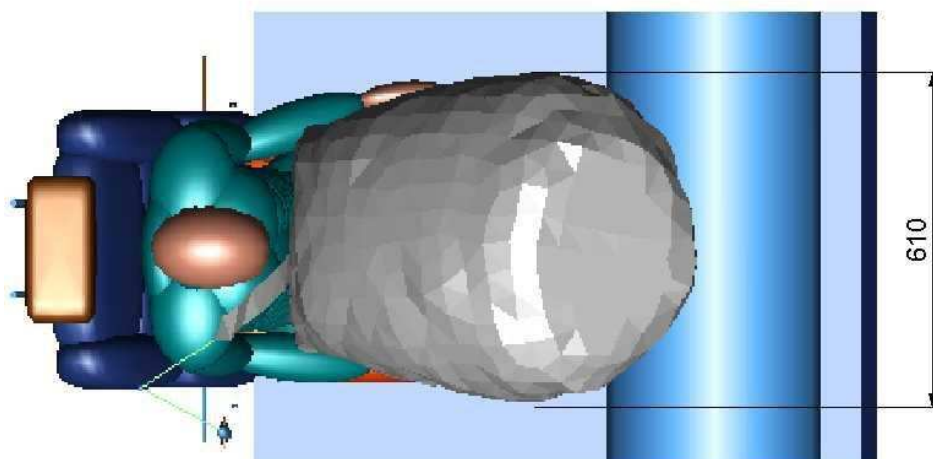
Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



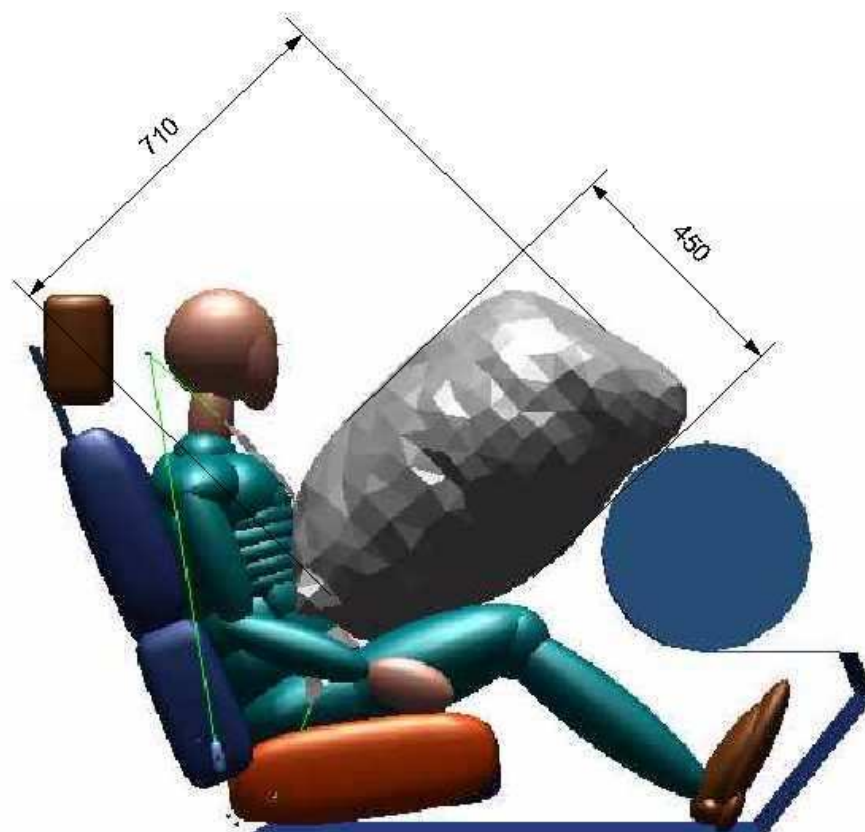
Airbag vodiča



Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

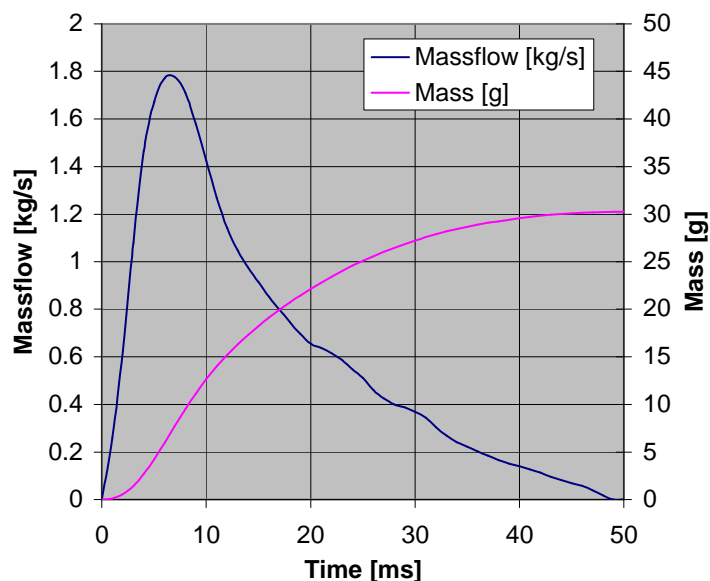


Airbag spolujazdca

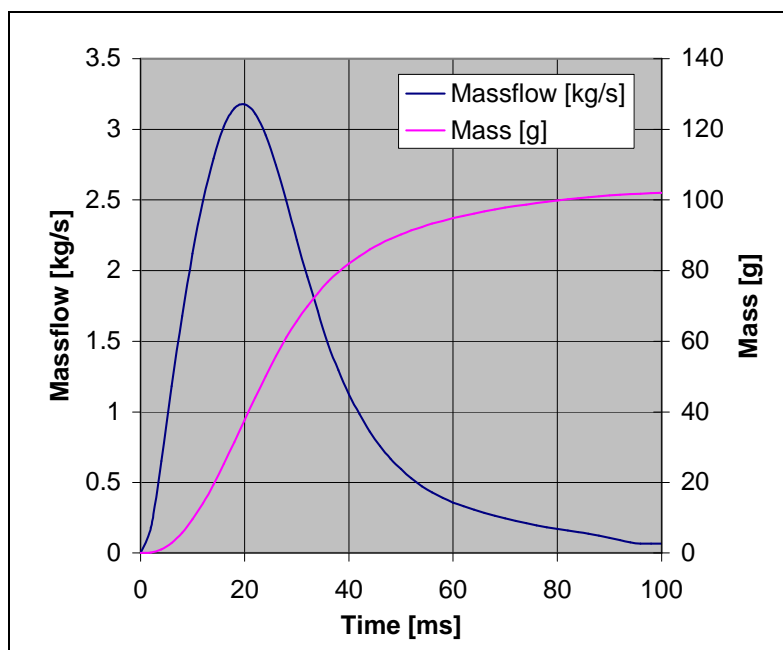
Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



Hmotnostný tok airbagu vodiča



Hmotnostný tok airbagu spolujazdca

Postup:

Najprv sa vypočíta zrážka. Avšak pre simuláciu pasažierov MADYMO potrebujete simuláciu pred a po zrážke, nakoľko zrážka je definovaná bodom zrážky a vozidlá sú v tejto polohe už vnorené do seba. Na zmysluplné vyhodnotenie pohybov pasažierov a ich zaťaženia a na aktiváciu

Simulácia pasažierov

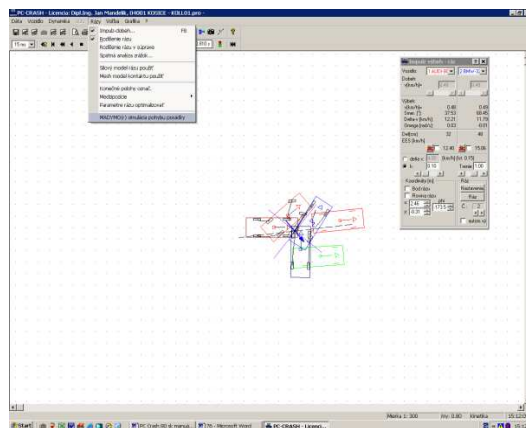
Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

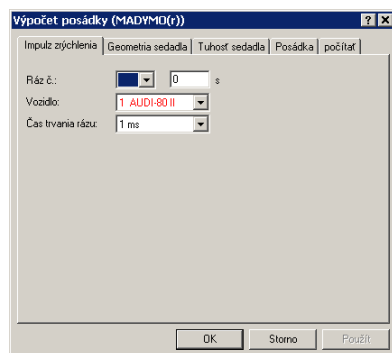
airbagu, resp. napínača bezpečnostných pásov sú potrebné údaje o fáze nárazu do zrážky. Z tejto okolnosti vyplýva takisto negatívna hodnota pre okamih odpálenia airbagu a napínača bezpečnostných pásov. Na výpočet pohybov pasažierov je ďalej potrebný výpočet výjazdu zo zrážky, nakoľko spravidla nie sú vozidlo a pasažier spolu pevne spojené a týmto dochádza k relatívnemu pohybu medzi vozidlom a pasažierom.

Postup pri výpočte zrážky a práca so sekvenciami už boli popísané v predchádzajúcich odsekoch.

Potom sa pod položkou <Rázy><Madymo® simulácia pohybu posádky>



otvorí okno "Výpočet posádky (Madymo®)".

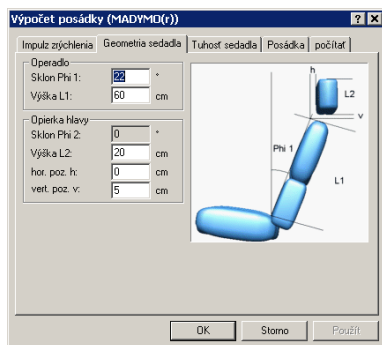


V tomto okne sa v záložke „**Impulz zrýchlenia**“ vyberá jednak číslo zrážky v okne „Ráz č.“ a tak isto vozidlo, pre ktoré sa má simulácia pasažierov vykonať. V tomto okne je tiež možné zadať **Čas trvania rázu**.

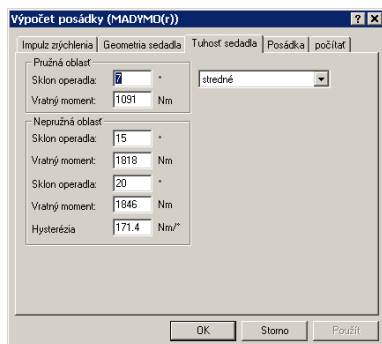
Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

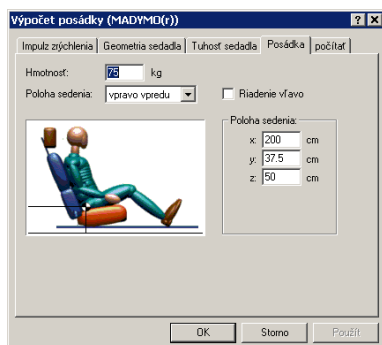
Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdávajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



V záložke „Geometria sedadla“ sa zadáva podľa zobrazeného obrázka sklon a výška operadla a výška a poloha opierky hlavy.



V záložke „Tuhost' sedadla“ sa zadáva charakteristika sedadla. V pravom okne je túto možné vybrať z troch prednastavení, mäkké – stredné – tvrdé, alebo ju môžete sami definovať prostredníctvom zodpovedajúcich okien.



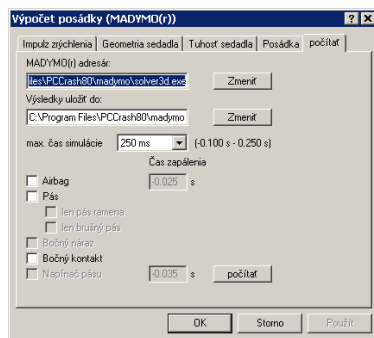
V záložke „Posádka“ sa určuje hmotnosť pasažiera a takisto sa vyberá aj poloha jeho sedadla, vpravo vpredu – vľavo vpredu.

Ďalej je možné zadať polohu sedadla a pasažiera relatívne k vozidlu, pričom sa definuje **Poloha sedenia x** (vzdialenosť bod H – predná hrana vozidla), **y** (vzdialenosť bod H – stred vozidla), **z** (vzdialenosť bod H – podlaha).

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

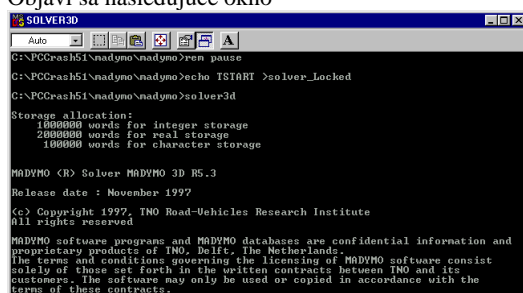
Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdávajú do modelu vozidla, do ktoré ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripáť alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



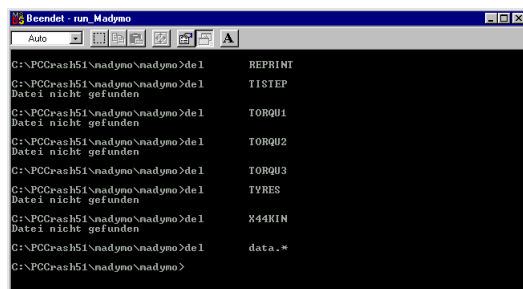
V záložke „Počítať“ sa jednak zadáva cesta do adresára Madymo a takisto sa tu zadáva adresár, kam sa má zapísať výstup. Ďalej sa tu určuje doba simulácie. Nastavenie airbagu, bezpečnostného pásu, bočného nárazu a napínača bezpečnostných pásov sa realizuje aktivovaním zodpovedajúcich kontrolných polí, pričom je možné zmeniť okamih odpálenia airbagu a napínača bezpečnostných pásov.

Výpočet sa spustí stlačením tlačidla **počítat**.

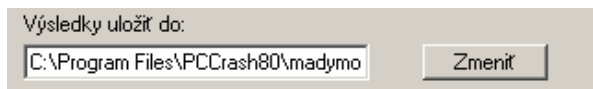
Objaví sa nasledujúce okno



a po ukončení procesu výpočtu sa objaví nasledujúce okno



Vypočítané súbory sa uložia do adresára zodpovedajúceho zadanej ceste v okne <Rázy><Madymo® simulácia pohybu posádky> v záložke „počítat“.



Výsledky je možné zobrazíť ako diagramy v okne <Voľba> <Diagramy> (alebo <F5>) pomocou <Diagramy><Madymo® Diagramy...> "Otvoriť" so zodpovedajúcou cestou a požadovaným súborom.

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

Diagramy:

*.dvl	Sternum Ukotvenie zámku Koncové kovanie	Vzdialenosť, Rýchlosť (m, m/s) Vzdialenosť, Rýchlosť Vzdialenosť, Rýchlosť
*.lac	Hlava vrchné torzo spodné torzo EMD (Obmedzovač sily pásu) Retractor (Napínač pásu)	Výsl. zrýchlenie x, y, z (m/s²) Výsl. zrýchlenie x, y, z (m/s²) Výsl. zrýchlenie x, y, z (m/s²) Výsl. zrýchlenie x, y, z (m/s²) Výsl. zrýchlenie x, y, z (m/s²)
*.lds	Hlava vrchné torzo spodné torzo ľavé koleno pravé koleno Bod rozvetvenia pásu Bod ukotvenia zámku Koncové kovanie Spodok EMD (Obmedzovač sily pásu) Retractor (Napínač pásu)	Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m) Výsl. posunutie x, y, z (m)
*.rds	Sternum Hlava vrchné torzo spodné torzo ľavé koleno pravé koleno Spodok EMD Retractor	Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m) Rel výsl. posunutie x, y, z (m)
*.rtf	Na spodný pás od spodného torza Na spodné torzo od spodného pásu Na vrchné torzo od vrchného pásu Na vrchný pás od vrchného torza Na spodný senzor krku od spodného pripojenia krku Na spodné pripojenie krku od spodného senzoru krku Na hlavu od spojenia hlavy a krku Na spojenie hlavy a krku od hlavy Na ľavé koleno od ľavého stehna Na ľavé stehno od ľavého kolena Na pravé koleno od pravého stehna	Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N) Výsl. sila, zotrvačná sila x, y, z, sila pôsobiaca na kĺb x, y, z, sila pôsobiaca na teleso x, y, z (N)


Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.


Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

V okne "3D zobrazenie" pod položkou <Voľba><3D nastavenie> alebo <Shift F5> sa pod bodom programu <Animácia><Madymo® Kin3-dáta nahrat'...> aktivuje okno "Otvoriť". V tomto okne je možné otvoriť súbor *.kn3 zo zodpovedajúceho adresára. Pasažier sa vloží do zodpovedajúcej polohy do vozidla vybratého pre simuláciu.

Teraz je možné nastaviť polohu kamery buď aktivovaním položky "Kameru nastaviť", alebo

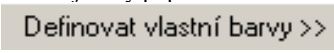
pomocou symbolu , kameru je možné pri stlačení ľavom tlačidle myši ľubovoľne umiestniť a takisto je možné takým istým spôsobom nastaviť smer pohľadu. Ďalšia možnosť pre aktivovanie kamery sa nachádza v okne <Voľba> <Kameru umiestniť>.

Prostredníctvom <Voľba><3D nastavenie> (alebo <Shift F5>) alebo dvojitým kliknutím na kameru sa dostanete do okna "3D zobrazenie". Aktivovaním symbolu "Kameru nastaviť" alebo prostredníctvom položky menu <Kamera> <Kameru nastaviť> sa objaví okno "Nastavenie kamery". V tomto okne je možné jednak presne nastaviť polohu kamery (napr. znížiť zložku z), ohniskovú vzdialenosť a tým aj výrez, ako aj sklon kamery. Aktivovaním

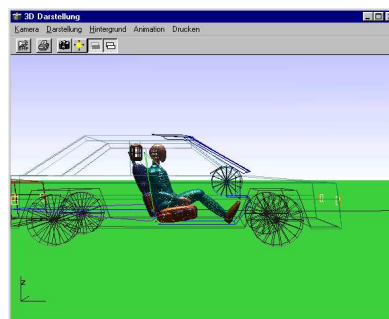
 je možné skontrolovať, resp. zobrazit' všetky zmeny v okne "3D zobrazenie". Na zobrazenie vozidla a tým aj pre pohľad na pasažiera máte jednak možnosť zobraziť vozidlo priehľadne (SKLENÝ MODEL), a síce v hlavnom okne programu PC-CRASH pod položkou <Voľba> <Refresh obsah...>, alebo aktivovaním symbolu "Nastaviť refresh-obsah" v okne "Základné nastavenie" v záložke "Nastav farby" výberom zodpovedajúceho vozidla a



zmenou základnej farby popredia na , resp.. v okne "Farba" pod

položkou  nastavením R: 0, G: 255 a B:255.

Ďalšia možnosť, ako získať lepší pohľad na pasažiera, existuje ako DRÔTENÝ MODEL v okne "3D zobrazenie" pod položkou <Zobrazenie> <OpenGL nastavenia...> aktivovaním "Zobrazenie bez plôch" v okne "OpenGL nastaviť".

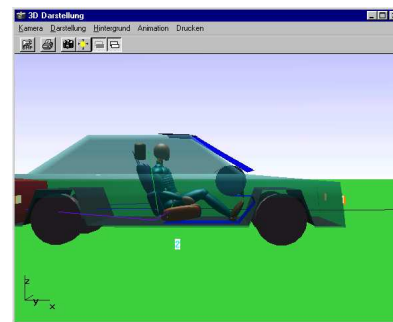


Drôtený model

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktoré ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.



Sklenený model

Pre VIDEOANIMÁCIU sa v okne "3D zobrazenie" pod položkou <Animácia> <Vypočítat> otvorí okno "Ulož ako". V tomto okne sa vyberie, resp. zadá adresár a meno súboru pre video a potvrdí sa pomocou **Uložiť**. Objaví sa okno "Vypočítat animáciu". V tomto okne je možné zadať rozmery obrázku, časový interval pre animáciu a frekvenciu generovania

obrázkov. Aktivovaním "Pohľad" ☒ Pohľad je možné vytváranie videa sledovať on-line.

Pod **Nastavenie** sa objaví okno "Nastavenia animácie". Pri použití ANTIALIASING sa hrany zobrazia jemnejšie, avšak k tomu je potrebné viac

výpočtového času a pamäte. Aktivovaním ☒ Anti Aliasing použiť sa aktivujú okná "Oversampling" (zvyší sa rozlíšenie) a "Poradie filtrov" (zväčší sa skúmaná plocha pixelov).



bez AntiAliasing




AntiAliasing (2, 2)

Ďalej existuje možnosť definovať v okne „Nastavenia animácie“ polohu kamery. Stlačením **Kamera** sa aktivuje okno "Poloha kamery" a môžete použiť buď konštantnú polohu kamery, ako je nastavená v okne „3D zobrazenie“, alebo môžete kamerou pohybovať relatívne voči niektorému vozidlu. Alebo môžete takisto navoliť

pohľad vodiča ☒ Pohľad vodiča.

Výpočet animácie sa po nastavení, resp. výbere všetkých vstupných veličín v okne "Vypočítat animáciu" spustí stlačením tlačidla **Štart** a je ho možné aj počas

procesu výpočtu zastaviť tlačidlom . Po ukončení, resp. po prerušení výpočtu sa objaví "Video Player", pričom stlačením praveho tlačidla myši je možné uskutočniť ešte niektoré ďalšie nastavenia. "Video Player" je možné kedykoľvek otvoriť aj v okne "3D zobrazenie" pod položkou <Animácia> <Prehrať> a po zadaní požadovaného videosúboru.

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdávajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

Výstupné signály modelu pasažiera

LINACC	Spodné torzo	x-, y-, z- a výsl. zrýchlenia
LINACC	Vrchné torzo	x-, y-, z- a výsl. zrýchlenia
LINACC	Hlava	x-, y-, z- a výsl. zrýchlenia
RELDIS	Sternum	Zložka x zatlačenia hrudného koša
DISVEL	Sternum	Vzdialenosť, rýchlosť
CONSTRAINT LOAD		
	Na spodný pás od spodného torza	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na vrchné torzo od spodného pásu	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na spodný senzor krku od spodného pripojenia krku	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na hlavu od spojenia hlavy a krku	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na ľavé koleno od ľavého stehna	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na pravé koleno od pravého stehna	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na ľavú holennú kosť od ľavej stehennej kosti	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na pravú holennú kosť od pravej stehennej kosti	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na ľavé chodidlo od ľavej holennej kosti	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z
	Na pravé chodidlo od pravej holennej kosti	Sila pôsobiaca na kĺb x, y, z Moment pôsobiaci na kĺb x, y, z

Výstupné súbory Madymo

*.ab1	AIRBAG1	
*.ab2	AIRBAG2	
*.ab3	AIRBAG3	
*.aac	ANGACC	Uhlové zrýchlenie (rad/s ²)
*.ang	ANGLE	Uhol (rad)
*.avl	ANGVEL	Uhlová rýchlosť (rad/s)
*.axl	AXLOAD	Axiálne zaťaženie (N)
*.can	CARANG	Kardanov obmedzovací uhol (rad)
*.dbg	DEBUG	Poloha, rýchlosť a zrýchlenie lokálneho súradnicového systému ku každému telesu; 9 zložiek matice rotácie každého telesa, uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie pre každé teleso, aktívne sily a momenty k príslušnému časovému bodu, stupeň voľnosti pre každý kĺb, kinetická energia pre každý systém.
*.dvl	DISVEL	Rel. Vzďialenosť medzi 2 bodmi a rýchlosť (m, m/s)
*.err	ERROR	Dočasný súbor s chybovými hláseniami
*.fai	FEMANI	Údaje o zaťažení pre animáciu pomocou KIN3
*.fan	FLEANG	Obmedzovací uhol pre flexiu-torziu (rad)
*.fms	FEMESH	Uzlové súradnice pre každý model FE
*.fhs	FEMHIS	FE time-history súbor

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (Mathematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdávajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

*.fkn	FEMKIN	FE kinematický súbor (prekonaný)
*.fou	FEMOUT	Debug súbor pre model FE
*.frc	FORCES	Sily v silovom modeli (N)
*.jac	JNTACC	Stupeň voľnosti zrýchlenia kĺbu
*.jan	JNTANG	
*.jps	JNTPOS	Stupeň voľnosti polohy kĺbu
*.jvl	JNTVEL	Stupeň voľnosti rýchlosti kĺbu
*.kn3	KIN3	Kinematické údaje
*.kin	KINEMA	Kinematické údaje (prekonané)
*.kn2	KINTWO	Kinematické údaje (prekonané)
*.lac	LINACC	Lineárne zrýchlenia (m/s ²)
*.lds	LINDIS	Relatívne posunutie (m)
*.lvl	LINVEL	Lineárne rýchlosti (m/s)
*.msl	MUSCLE	Výstup svalov
*.out	OUTLET	Popustenie napínača pásov (m)
*.peak	PEAK	Špičkové hodnoty a kritériá pre zranenia
*.pen	PENETR	Peniknutie pri kontakte rovina-elipsoid a elipsoid-elipsoid (m)
*.ptr	PNTRST	Výstup bodového obmedzenia (m,N)
*.rtf	REACTF	Obmedzovacie sily kĺbov (N)
*.rea	REACTI	
*.rtt	REACTT	Obmedzovacie momenty kĺbov (Nm)
*.rds	RELDIS	Relatívne posunutia (m)
*.rlg	RELONG	Relatívne predĺženie a predĺženie Kelvinových a Maxwellových prvkov a segmentov pásu (m)
*.rvl	RELVEL	
*.rep	REPRINT	Zoznam vstupných údajov a chybových hlásení
*.tst	TISTEP	Integračný časový krok
*.tq1	TORQU1	Momenty Kardanovho obmedzenia (Nm)
*.tq2	TORQU2	Momenty obmedzenia flexie-torzie (Nm)
*.tq3	TORQU3	Zaťaženie dynamických modelov kĺbov a Coulombovské trenie (N od. Nm)
*.tyr	TYRES	Výstup pneumatík
*.x4k	X44KIN	

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYNAMIC MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého sa podľa zadaných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

Model chodca

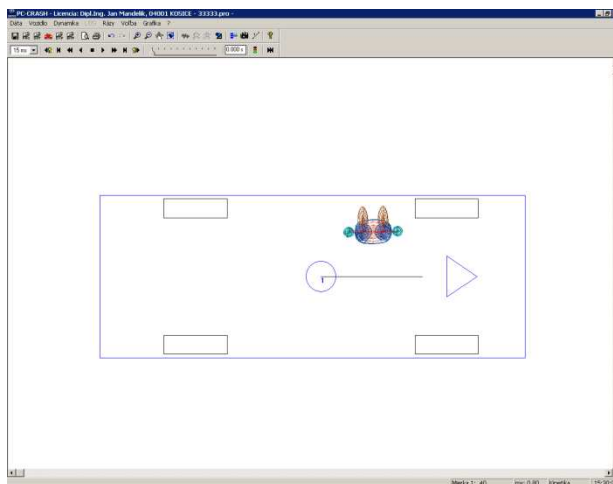
Simulácia chodca

Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

Program PC-Crash ponúka modul na simuláciu viactelesových systémov. Pomocou tohto modulu je možné podobným spôsobom, ako sa simulujú kolízie vozidiel, rekonštruovať aj dopravné nehody s chodcami. Pri vytváraní simulačných modelov sa kladol osobitný zreteľ na realistické priebehy pohybov a opodstatnený výpočtový čas. Použitím viactelesových systémov je takisto možné priviesť vzniknuté vzory zranení a typické poškodenia vozidiel do korelácie s výsledkami simulácie.


Postup:

Výberom <Dáta> <Importovať> <Údaje vozidla...> sa otvorí okno "Vozidlo vyhľadať". Vo výbere pod **Typ súboru** sa vyberie **Viactelesový systém (*.mbdef)** a zo zoznamu súborov sa aktivuje **Pedestrian*.mbdef** a otvorí sa (Otvoriť).

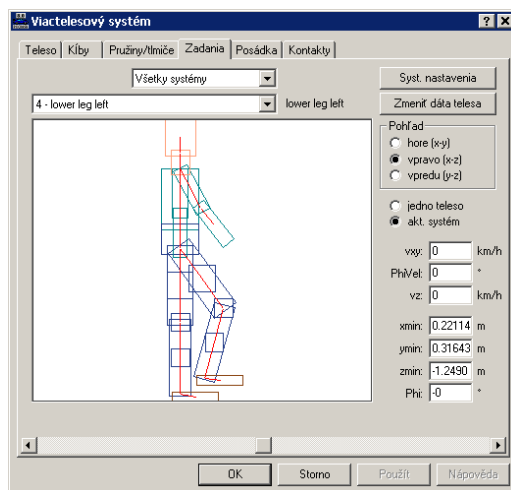


Simulácia chodca

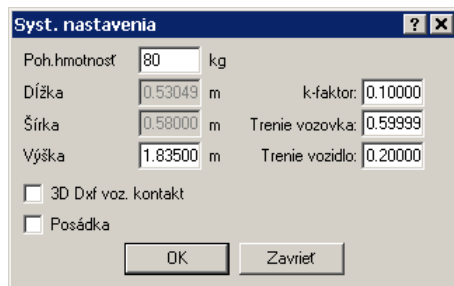
Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

Polohu a orientáciu je možné určiť buď pomocou <Dynamika> <Vozidlom pohybovať>, alebo pomocou  "Vozidlom pohybovať", alebo v okne "Údaje polohy." Pod položkou <Dynamika> <Údaje polohy...>, resp. F7.

Nastavenie jednotlivých telies systému, resp. presné nastavenie polohy a rýchlosti sa uskutočňuje v okne „Zadania“ (<Vozidlo> <Viactelesový systém>). Môžu sa zvoliť jednotlivé telesá pomocou rolovacieho okna alebo kliknutím na príslušné teleso ľavým tlačidlom myši. Potom je možné teleso rotovať a to buď priamym zadáním hodnôt **Phi**, alebo posuvníkom v zodpovedajúcom **Pohľade**. Ak je aktivovaný **akt. systém**, je možné zadať pre zvolený systém jednak rýchlosť (**vxy**: hodnota rýchlosti v x-y rovine, **PhiVel**: smer rýchlosti v x-y rovine, **vz**: hodnota rýchlosti v z-smere), a takisto je možné systému nastaviť polohu, pričom **xmin**, **ymin** a **zmin** popisuje bod telesa s najnižšou príslušnou súradnicou v súradnicovom systéme programu PC Crash.



Pomocou **systémových nastavení** možno nastaviť aktuálny viactelesový systém. Dajú sa nastaviť napr. **pohotovostná hmotnosť** a **výška** aktuálneho systému a systém sa preškaluje podľa nového zadania. Ďalej je možné definovať **k – faktor** a **súčiniteľ trenia** voči **podkladu** (tento je platný aj pre kontakty telies navzájom), resp. trenie s **vozidlom**. Ak sú v oblasti predefinované viaceré koeficienty trenia, pri výpočte sa použije najnižší z nich. Ďalšie nastavenia sú **3 D Dxf kontakt s vozidlom**, čo znamená, že kontakty budú pri simulácii počítané s 3D Dxf plochami (<Vozidlo> <Vozidlo DXF...>), a **Posádka**, t.j. budú vypočítané kontakty s interiérom vozidla.

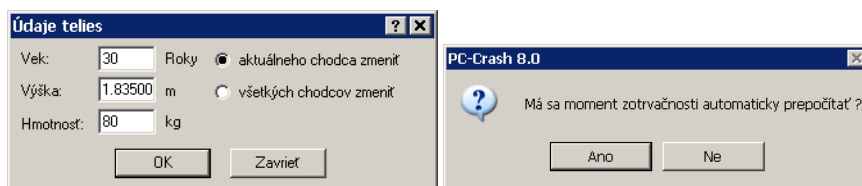


Telesné údaje chodca je možné zmeniť po stlačení tlačidla **Zmeniť dáta telesa**. Aktivuje sa okno, v ktorom je možné zadať alebo zmeniť **Vek**, **Výšku** a **Hmotnosť**. Okrem toho je možné určiť, či sa údaje majú upraviť len pre aktuálneho chodca alebo pre všetkých chodcov. Telesné údaje sa prispôbia v súlade s výskumnou správou „Medzinárodný antropometrický atlas“, od autorov

Simulácia chodca


Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraňovanie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

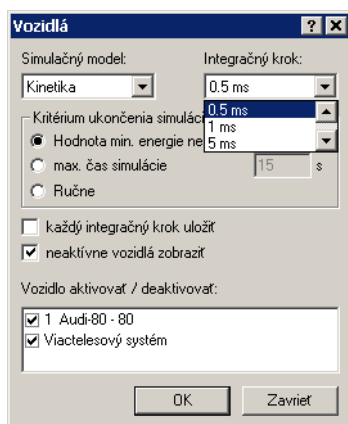
Hans W. Jürgens, Ivar A. Aune and Ursula Pieper, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Dortmund, a štúdiou uznávaných vedcov na Slovensku (Autori – kolektív, Vademecummedici, Žilina Slovakia 1998).



Ak sa zmenia telesné údaje, objaví sa dotaz, či sa majú automaticky prispôbiť momenty zotrvačnosti.

V "okne DO" je potom možné začať s "Doprednou simuláciou". Dôležité je pre obnovovanie obrazovky zvoliť malý časový krok, aby mohol byť pohyb zodpovedajúco rozlíšiteľný aj na obrazovke.

Výpočet pre model chodca sa štandardne realizuje v 1 ms krokoch. V prípade, že sa v okne "Vozidlá" (aktivovanie prostredníctvom okna DO ) redukuje **Integračný krok** na 0.5 ms alebo 0.1 ms, použije sa pre výpočet táto hodnota.



3D zobrazenie a animácia sa robia rovnako, ako je popísané pod 3D nastavenie F9

Aktivovaním tejto položky menu sa otvorí ďalšie okno, ktoré obsahuje trojrozmerné perspektívne zobrazenie.

Otvorenie tohto okna je možné dosiahnuť aj dvojité kliknutím na predtým umiestnenú kameru.

V okne 3D je možné navigovať rôznymi klávesovými kombináciami, t.j. nie je potrebné nastavovať kameru cez položku menu.

Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** pohybovanie **dol'ava**, resp. **doprava** pohybuje kamerou dol'ava, resp. doprava v rovine paralelnej k rovine obrazu.

Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** pohybovanie **hore**, resp. **dole** pohybuje kamerou v pozitívnom, resp. negatívnom smere v rovine paralelnej k rovine obrazu.

Otáčaním kolieska na myši sa dá dosiahnuť zväčšenie, resp. zmenšenie zobrazenia.

Alternatívne: Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou dohora posunie kamera dozadu (efekt Zoom-out). Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Ctrl** sa pri pohybe myšou nadol posunie kamera dopredu (efekt Zoom-

Simulácia chodca

Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s príviesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

in).

Pri **stlačení ľavom tlačidle myši** a súčasnom stlačení **klávesy Shift** sa pri pohybe myšou doľava otočí kamera proti smeru hodinových ručičiek.

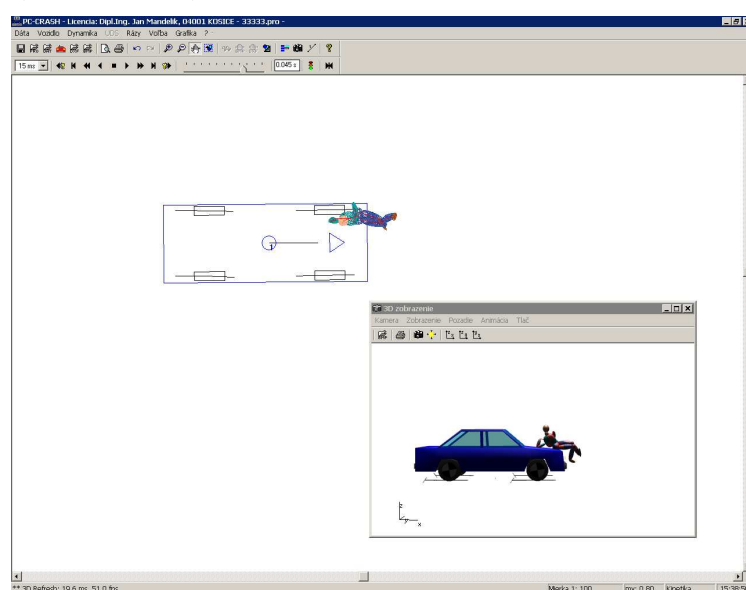
(strana 206 a nasl.), resp. Simulácia pasažierov

Simulácia pasažierov

Program PC-CRASH takisto ponúka možnosť vykonávať podrobné simulácie pasažierov. Pre túto verziu je však potrebný samostatný hardwarový kľúč. Pomocou tohto modelu je možné vypočítať zaťaženie pasažiera pri kolízii.

Prostredníctvom rozhrania k programu MADYMO (MATHematic DYnamic MOdel), programu na simuláciu nehodových situácií, ktorý je široko rozšírený predovšetkým v automobilovom priemysle, máte k dispozícii možnosť vykonávať simulácie pasažierov. K tomu sa údaje vozidla zo simulácie PC-CRASH odovzdajú do modelu vozidla, do ktorého ho sa podľa zadáných údajov umiestni model pasažiera. Okrem toho je k dispozícii možnosť pasažierov pripútať alebo nastaviť použitie airbagu alebo napínača bezpečnostných pásov. Program MADYMO kombinuje metódu viacerých telies s technikou konečných prvkov.

(strana 255 a nasl.)



Pod položkou menu **<Voľba> <Diagramy>**, resp. F5 sa otvorí okno "Diagramy".

V tomto okne je možné pod položkou **<Diagramy> <Viactelesový systém>** zvoliť nastavenie pre okno diagramov:

- Dráha,
- Rýchlosť,
- Zrýchlenie,
- Uhol rotácie,
- Uhlová rýchlosť,

Simulácia chodca

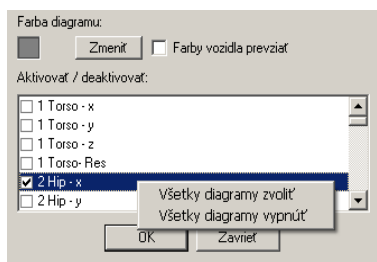
Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

- Uhlové zrýchlenie,
- Energia.

Na výber zobrazeného grafu je možné v okne "**Diagramy**" <Voľba> <**Diagram/x-os**> otvoriť okno "**Vozidlá**".

Simulácia chodca

Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.



a stlačením pravého tlačidla myši buď aktivovať alebo deaktivovať **všetky**, alebo výberom ľavým tlačidlom myši aktivovať alebo deaktivovať jednotlivito.

V okne "**Diagramy**" je možné pod položkou <**Diagramy**> <**Diagramy exportovať...**> vybrané grafy exportovať do zvoleného adresára a takto ich sprístupniť na ďalšie spracovanie, napr. v programe MS Excel. V zodpovedajúcom okne "**Uložiť ako**" je možné zvoliť adresár. V okne



"**Rozsah**" sa zadáva časový interval pre dáta.

Simulácia chodca

Pri simulácii dopravných nehôd s kinetickými 3-rozmernými simulačnými programami sa vozidlá vo všeobecnosti považujú za tuhé telesá. Toto zjednodušenie je pri kolíziách vozidlo-vozidlo, ako aj pri simuláciách kolízií medzi vozidlom a vozidlom s prívesom a pri kolíziách s pevnými prekážkami prípustné. V prípade, že sa však majú okrem toho simulovať aj kolízie, resp. pohybová dynamika chodcov, nie je už toto zjednodušenie, aspoň nie pre chodca, prípustné. Aby sa pri simulácii dosiahli realistické výsledky a priebehy pohybov, je nevyhnutné považovať chodca nie za tuhé teleso, ale za viactelesový systém. Programy na simuláciu viactelesových systémov sú pri rekonštrukcii dopravných nehôd z dôvodu dlhého výpočtového času na uskutočnenie variačných výpočtov na ohraničenie kolíznej rýchlosti väčšinou nepoužiteľné.

Súbory PC-CRASH

CRASH90.INI

Pri štarte programu PC-CRASH sa vždy načíta súbor **crash90.ini**. Tento súbor je konformný so všetkými súbormi .INI systému Windows.

Všetky nastavenia tohto súboru možno zmeniť prostredníctvom položky menu <Vol'ba><Nastavenia>. Priamy zásah do tohto súboru textovým editorom nie je potrebný.

Údaje vozidla (*.DAT)

Tieto súbory obsahujú všetky potrebné údaje o vozidle.

V dátových súboroch nemusia byť uvedené vždy všetky kľúčové slová. V takomto prípade sa použijú predvolené hodnoty.

Príklad takéhoto súboru:

Fahrzeugtyp	:	PKW
Anzahl der Achsen	:	00002
Leergewicht total	:	01316 kg
Traegheitsmoment1	:	00001599 kgm2
Traegheitsmoment2	:	00001998 kgm2
Traegheitsmoment3	:	00001998 kgm2
Schwerpunktshoehe	:	00000 mm
Spurweite vorn	:	01419 mm
Achsabstand	:	02700 mm
Spurweite hinten	:	01419 mm
Schwerpunktsabstand	:	01300 mm
Laenge	:	04429 mm
Breite	:	01689 mm
Hoehe	:	01328 mm
Ueberhang vorn	:	00699 mm
Elastizitaet 1. Achse li	:	00016735 N/m
Elastizitaet 1. Achse re	:	00016735 N/m
Daempfung 1. Achse li	:	00001673 N/ms
Daempfung 1. Achse re	:	00001673 N/ms
Schraeglaufwinkel 1.Achse li	:	00010 GRAD
Schraeglaufwinkel 1.Achse re	:	00010 GRAD
Elastizitaet 2. Achse li	:	00015539 N/m
Elastizitaet 2. Achse re	:	00015539 N/m
Daempfung 2. Achse li	:	00001553 N/ms
Daempfung 2. Achse re	:	00001553 N/ms

Schraeglaufwinkel 2.Achse li : 00010 GRAD
 Schraeglaufwinkel 2.Achse re : 00010 GRAD
 ABS : 0.15 SEK
 max. Leistung [PS] : 102.00
 max. Geschwindigkeit [km/h] : 188.00
 Drehzahl bei Pmax [U/min] : 5500
 max. Drehzahl [U/min] : 6600
 Achsuebersetzung : 3.38
 Uebersetzung 1.Gang : 4.23
 Uebersetzung 2.Gang : 2.52
 Uebersetzung 3.Gang : 1.66
 Uebersetzung 4.Gang : 1.22
 Uebersetzung 5.Gang : 1.00
 Uebersetzung 6.Gang : 0.00
 Momentenverlauf : 0
 Anzahl der Gaenge : 5
 Radradius [mm] : 310.00
 Antriebsverhaeltnis Front/Heck : 0.00
 MOFN : 0 103.04
 MOFN : 1 107.39
 MOFN : 2 113.14
 MOFN : 3 117.49
 MOFN : 4 121.83
 MOFN : 5 127.15
 MOFN : 6 131.60
 MOFN : 7 135.94
 MOFN : 8 138.77
 MOFN : 9 140.94
 MOFN : 10 137.25
 MOFN : 11 130.30
 MOFN : 12 122.37
 MOFN : 13 118.57
 MOFN : 14 0.00
 MOFN : 15 0.00
 MOFN : 16 0.00
 MOFN : 17 0.00
 MOFN : 18 0.00
 MOFN : 19 0.00
 MOFN : 20 0.00
 MOFN : 21 0.00

MOFN : 22 0.00
 MOFN : 23 0.00
 MOFN : 24 0.00
 MOFN : 25 0.00
 MOFN : 26 0.00
 MOFN : 27 0.00
 MOFN : 28 0.00
 MOFN : 29 0.00
 MOFN : 30 0.00
 MOFN : 31 0.00
 MOFN : 32 0.00
 MOFN : 33 0.00
 MOFN : 34 0.00
 MOFN : 35 0.00
 MOFN : 36 0.00
 MOFN : 37 0.00
 MOFN : 38 0.00
 MOFN : 39 0.00
 MOFN : 40 0.00
 MOFN : 41 0.00

Nasleduje zoznam kľúčových slov, ktoré sú k dispozícii:

ABS

Vozidlo je vybavené systémom ABS

Vstupné hodnoty: spínacia doba (s)

Príklad: ABS

: 0.1

ACHSABSTAND

Vzdialenosť medzi 1. a 2. nápravou

Vstupné hodnoty: vzdialenosť (mm)

Príklad: ACHSABSTAND

: 1700

ACHSABSTAND23

Vzdialenosť medzi 2. a 3. nápravou

Vstupné hodnoty: vzdialenosť (mm)

Príklad: ACHSABSTAND23

: 1100

Achsuebersetzung

Prevod v rozvodovke zadnej nápravy

Vstupné hodnoty: prevod v rozvodovke []

Príklad: ACHSUEBERSETZUNG

: 3.38

Antriebsverhältnis Front/Heck

Pomer rozdelenia hnacej sily predok/zadok

Vstupné hodnoty: pomer rozdelenia hnacej sily []

Príklad: ANTRIEBSVERHÄLTNIS : 0.00

Možné typy sú:

- 0. Zadný pohon
- 1.0 Predný pohon
- 0.0-1.0 Rozd. hnacej sily na všetky kolesá

ANZAHLDERACHSEN

Počet náprav. Náprava

Vstupné hodnoty: počet náprav

Príklad: ANZAHLDERACHSEN : 2

Anzahl der Gänge

Počet prevodových stupňov

Vstupné hodnoty: počet prevodových stupňov

Príklad: ANZAHLDERGAENGE : 6

BREITE

Šírka vozidla (mm)

Vstupné hodnoty: šírka vozidla (mm)

Príklad: BREITE : 1500

DAEMPFUNG_x.ACHSELI

DAEMPFUNG_x.ACHSERE

(x=1,2,3)

Ťlmenie x. nápravy (ľavé alebo pravé koleso) (N/ms)

Vstupné hodnoty: šírka vozidla (N/ms)

Príklad: DAEMPFUNG1.ACHSELI : 1652

Drehzahl bei Pmax [U/min]

Otáčky motora pri maximálnom výkone

Vstupné hodnoty: otáčky [1/min]

Príklad: DREHZAHL BEI PMAX [U/MIN] : 5500

ELASTIZITAET_x.ACHSELI

ELASTIZITAET_x.ACHSERE

(x=1,2,3)

Tuhosť pružín x. nápravy (ľavé alebo pravé koleso) (N/m)

Vstupné hodnoty: šírka vozidla (N/m)

Príklad: ELASTIZITAET_x.ACHSELI : 16520

FAHRZEUGTYP

Špecifikuje typ vozidla

Vstupné hodnoty: typ vozidla

Možné typy sú:

- Pkw (osobné vozidlo),
- Lkw (nákladné vozidlo),
- Motorrad (motocykel),
- Anh. Gelenkt (príves riadený),
- Anh. Ungelenkt (príves neriadený),
- Sattelauflieger (náves),
- Baum (strom),
- Mauer (múr),
- Insasse (pasažier).

Príklad: FAHRZEUGTYP : Pkw

HOEHE

Výška vozidla (mm)

Vstupné hodnoty: výška vozidla (mm)
Príklad: HOEHE : 1500

LAENGE

Dĺžka vozidla (mm)

Vstupné hodnoty: dĺžka vozidla (mm)
Príklad: LAENGE : 4500

LEERGEWICHTTOTAL

Hmotnosť vozidla (kg)

Vstupné hodnoty: hmotnosť vozidla (kg)
Príklad: LEERGEWICHTTOTAL : 1500

max. Drehzahl [U/min]

max. otáčky [1/min]

Vstupné hodnoty: max. otáčky [1/min]
Príklad: MAX. DREHZAHL [U/MIN]
: 6500

max. Geschwindigkeit [km/h]

max. rýchlosť [km/h] vozidla alebo súpravy na rovnej vozovke

Vstupné hodnoty: max. rýchlosť [km/h]
Príklad: max. Geschwindigkeit [km/h] : 170

max. Leistung [PS]

max. výkon vozidla [PS]

Vstupné hodnoty: max. výkon vozidla [PS]
Príklad: MAX. LEISTUNG [PS] : 150

MOFN

Priebeh krútiaceho momentu motora [NM] (alternatívne k MOMENTENVERLAUF)

Vstupné hodnoty: 1: otáčky/500 (teda v krokoch po 500 1/min)
2: Priebeh krútiaceho momentu motora pri otáčkach
Príklad: MOFN : 0 122.79

Momentenverlauf

Momentová charakteristika motora (alternatívne k MOFN)

Vstupné hodnoty: typ priebehu krútiaceho momentu
Príklad: MOMENTENVERLAUF : 0

Možné typy sú:

0. homogénny,
1. športový,
2. dieselová charakteristika,
3. turbodieselová charakteristika.

Radradius [mm]

Polomer kola (mm)

Vstupné hodnoty: polomer kola (mm)
Príklad: RADRADIUS : 430

SCHRAEGLAUFWINKELx.ACHSELI

SCHRAEGLAUFWINKELx.ACHSERE

(x=1,2,3)

Maximálny uhol smerovej odchýlky pneumatík (x. náprava; ľavé alebo pravé koleso) °

Vstupné hodnoty: šírka vozidla (N/ms)
Príklad: SCHRAEGLAUFWINKEL1.ACHSELI : 10

SCHWERPUNKTSABSTAND

Vzdialenosť ťažisko - predná náprava (mm). Alternatívne možno zadať aj SCHWERPUNKTSLAGE

Vstupné hodnoty: vzdialenosť ťažisko-predná náprava (mm)
Príklad: SCHWERPUNKTSABSTAND : 1500

SCHWERPUNKTSCHOEHE

Výška ťažiska (mm). Ak sa zadá hodnota 0, realizuje sa simulácia pohybov vozidla v rovine

Vstupné hodnoty: vzdialenosť ťažisko-predná náprava (mm)
Príklad: SCHWERPUNKTSCHOEHE : 540

SCHWERPUNKTSLAGE

Relatívna poloha ťažiska;

Vzdialenosť ťažisko-predná náprava/vzdialenosť predná náprava - 1. zadná náprava.
Alternatívne možno zadať aj SCHWERPUNKTSABSTAND.

Vstupné hodnoty: vzdialenosť ťažisko-predná náprava (mm)
Príklad: SCHWERPUNKTSLAGE : 50

SPURWEITEHINTEN

Rozchod 2. nápravy (mm)

Vstupné hodnoty: rozchod 2. nápravy (mm)
Príklad: SPURWEITEHINTEN : 1700

SPURWEITELETZ.ACHSE

Rozchod 3. nápravy (mm)

Vstupné hodnoty: rozchod 3. nápravy (mm)
Príklad: SPURWEITELETZ.ACHSE : 1700

SPURWEITEVORN

Rozchod 1. nápravy (mm)

Vstupné hodnoty: rozchod 1. nápravy (mm)
Príklad: SPURWEITEVORN : 1700

TRAEGHEITSMOMENT_x (x=1,2,3)

Moment zotrvačnosti vozidla vzhľadom na os x, y alebo z.

Vstupné hodnoty: šírka vozidla (kgm²)
Príklad: TRAEGHEITSMOMENT1 : 1500

UEBERHANGHINTEN

Previs vozidla vzadu (mm)

Vstupné hodnoty: previs vozidla vzadu (mm)
Príklad: UEBERHANGHINTEN : 700

UEBERHANGVORN

Previs vozidla vpredu (mm)

Vstupné hodnoty: previs vozidla vpredu (mm)
Príklad: UEBERHANGVORN : 800

Uebersetzung x.Gang (x=1- 6)

Prevodový pomer prevodovky v príslušnom stupni

Vstupné hodnoty: prevodový pomer prevodovky []
Príklad: UEBERSETZUNG 4.GANG: 1.0

Súbory DXF (*.DXF)

PC-CRASH dokáže interpretovať nasledovné objekty DXF:

LINE, POLYLINE, CIRCLE, ARC, POINT, SOLID, TRACE, TEXT

Klávesové skratky <Alt>

Výber cez **Alternatívnu klávesu (<Alt>)**: Aktivuje alternatívne použitie klávesov, umožňuje súčasným stlačením ďalšieho klávesu prístup k rôznym príkazom menu.

Hlavné menu

<Alt> + <d>	<u>D</u> áta
<Alt> + <v>	<u>V</u> ozidlo
<Alt> + <y>	D <u>y</u> namika
<Alt> + <u>	<u>U</u> DS
<Alt> + <r>	<u>R</u> ázy
<Alt> + <o>	V <u>o</u> ľba
<Alt> + <g>	<u>G</u> rafika
<Alt> + <?>	<u>?</u>

Podmenu

Dáta (<Alt> <d>)

<Alt> + <n>	<u>N</u> ový...
<Alt> + <t>	<u>T</u> lač protokol
<Alt> + <h>	<u>H</u> ardcopy
<Alt> + <k>	<u>K</u> opíruj obrázok
<Alt> + <1> (<2>)...	naposledy otvorené súbory
<Alt> + <u>	<u>U</u> končiť

Datei – Importovať

<Alt> + 	<u>B</u> itmap...
<Alt> + <d>	<u>D</u> XF obrázok...
<Alt> + <u>	<u>Ú</u> daje vozidla...

Datei – Exportovať

<Alt> + 	<u>B</u> itmap...
<Alt> + <d>	<u>D</u> XF obrázok...
<Alt> + <d>	<u>D</u> áta vozidla...

Vozidlo (<Alt> <v>)

<Alt> + <d>	<u>D</u> atabanka...
<Alt> + <a>	Vozidlo <u>D</u> XF
<Alt> + <y>	Vy <u>m</u> až vozidlo
<Alt> + <p>	<u>P</u> ohon

Dynamika (<Alt> <y>)

<Alt> + <u>	<u>Ú</u> daje polohy...
<Alt> + <s>	<u>S</u> ekvencie...
<Alt> + 	<u>B</u> ody definovať
<Alt> + <d>	Polygón trenia <u>d</u> efinovať

Dynamika – Sekvencie

<Alt> + <d>	<u>D</u> áta
<Alt> + <o>	<u>O</u> pracovať
<Alt> + <z>	<u>Z</u> obrazenia

Dynamika – Sekvencie – Dáta

<Alt> + <u>	<u>Ú</u> seky
<Alt> + 	<u>B</u> ody
<Alt> + <t>	<u>T</u> renie
<Alt> + <i>	<u>I</u> nicializovať

UDS (<Alt> <u>)

<Alt> + <n>	UDS nahráť...
-------------	---------------

UDS – UDS ukáž...

<Alt> + <d>	<u>D</u> iagramy
<Alt> + <v>	<u>V</u> oľba
<Alt> + <g>	<u>G</u> rafika
<Alt> + <t>	<u>T</u> lač

UDS – UDS ukáž... – Diagramy

<Alt> + <v>	<u>V</u> šetko zobrazit'
<Alt> + <n>	<u>N</u> ič nezobrazit'
<Alt> + <z>	<u>Z</u> rýchlenia
<Alt> + <v>	<u>v</u> /t
<Alt> + <s>	<u>s</u> /t
<Alt> + <s>	<u>S</u> mer

<Alt> + 	<u>B</u> -pole
<Alt> + 	<u>B</u> -pole 2
<Alt> + <s>	<u>S</u> tatus

UDS – UDS ukáž... – Voľba

<Alt> + <s>	<u>S</u> can
<Alt> + <h>	Stredná <u>h</u> odnota
<Alt> + <v>	<u>V</u> yhľadiť
<Alt> + <o>	<u>O</u> pravy uložiť
<Alt> + <u>	Štartpozíciu <u>u</u> ložiť

UDS – UDS ukáž... – Grafika

<Alt> + <r>	<u>R</u> ezoom
<Alt> + <z>	<u>Z</u> oom
<Alt> + <x>	Zoom <u>x</u>
<Alt> + <y>	Zoom <u>y</u>
<Alt> + <a>	<u>R</u> aster

Rázy (<Alt> <r>)

<Alt> + <r>	<u>R</u> ozlíšenie rázu
-------------	-------------------------

Voľba (<Alt> <o>)

<Alt> + <k>	<u>K</u> ameru umiestniť
<Alt> + <r>	<u>R</u> aster
<Alt> + <m>	<u>M</u> ierka
<Alt> + <d>	<u>D</u> O-okno
<Alt> + <z>	<u>Z</u> naky symbolov
<Alt> + <t>	Sťavová lišta
<Alt> + <a>	<u>K</u> alkulačka
<Alt> + <f>	<u>F</u> otoopracovať
<Alt> + <n>	<u>N</u> astavenia...

Voľba (<Alt> <o>) – Údaje

<Alt> + <d>	<u>D</u> áta
<Alt> + <o>	<u>O</u> pracovať
<Alt> + <n>	<u>N</u> astavenie

Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Dáta

<Alt> + <n>	<u>N</u> ový
-------------	--------------

<Alt> + <n>	<u>N</u> ahrať
<Alt> + <u>	<u>U</u> ložiť
<Alt> + <u>	<u>U</u> ložiť ako...
<Alt> + <t>	<u>T</u> lať
<Alt> + <o>	<u>O</u> údajoch...
<Alt> + <z>	<u>Z</u> avrieť

Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Opracovať

<Alt> + <s>	S <p>päťne</p>
<Alt> + <o>	O <p>ddeliť</p>
<Alt> + <k>	K <p>opírovať</p>
<Alt> + <o>	O <p>doslať</p>
<Alt> + <z>	Z <p>rušiť</p>
<Alt> + <v>	Všetko v ybrať

Voľba (<Alt> <o>) – Údaje – Nastavenie

<Alt> + <p>	<u>P</u> arametre rázu
<Alt> + <d>	<u>D</u> ráha, čas
<Alt> + <s>	<u>S</u> ila na kolesách
<Alt> + 	<u>B</u> očná vodiaca sila
<Alt> + 	<u>B</u> rzdné sily
<Alt> + <e>	<u>E</u> nergia
<Alt> + <s>	<u>S</u> účinitele adhézie
<Alt> + <r>	<u>R</u> ýchlosti
<Alt> + <z>	<u>Z</u> rýchlenia

Voľba (<Alt> <o>) – Diagramy

<Alt> + <d>	<u>D</u> igramy
<Alt> + <v>	<u>V</u> oľba
<Alt> + <t>	<u>T</u> lať
<Alt> + <o>	<u>O</u> kno

Voľba (<Alt> <o>) – Diagramy – Voľba

<Alt> + <d>	<u>D</u> igram-offset
<Alt> + <r>	<u>R</u> aster
<Alt> + <p>	<u>P</u> an diagram

Voľba (<Alt> <o>) – 3D zobrazenie

<Alt> + <k>	<u>K</u> amera
<Alt> + <z>	<u>Z</u> obrazenie

<Alt> + <p>	<u>P</u> ozadie
<Alt> + <a>	<u>A</u> nimácia

Grafika (<Alt> <g>)

<Alt> + <z>	<u>Z</u> oom-raster...
<Alt> + <o>	<u>O</u> kno
<Alt> + <u>	<u>U</u> káž všetko
<Alt> + <p>	<u>P</u> an

Grafika (<Alt> <g>) – Bitmap

<Alt> + 	<u>B</u> itmap nastaviť
<Alt> + <p>	<u>P</u> an BMP
<Alt> + <r>	<u>R</u> otuj BMP
<Alt> + <r>	<u>R</u> otuj 90°
<Alt> + <r>	<u>R</u> otuj -90°
<Alt> + <n>	<u>N</u> astav šed'
<Alt> + <i>	<u>I</u> nvertovať
<Alt> + <h>	<u>H</u> LS...
<Alt> + <k>	<u>K</u> ontrast + svetlosť...
<Alt> + <v>	<u>V</u> ymaž BMP

? (<Alt> <?>)

<Alt> + <i>	<u>I</u> ndex
<Alt> + <p>	<u>P</u> omoc použiť
<Alt> + <o>	Info o PC-Crash 9.0...

Klávesové skratky <Ctrl>

Výber cez **Riadiaci kláves** (<Ctrl>; control; ctrl): Ovláda dodatočné príkazy a funkcie programu definované používateľským programom.

Kláves vymazania (<Entf>;): Vymaže znak napravo od kurzora, resp. označený úsek, v kombinácii s klávesom Shift sa označený obsah vymaže a súčasne skopíruje do schránky, v kombinácii s riadiacim klávesom sa označený obsah skopíruje do schránky.

Podmenu

Dáta

<Ctrl> + <p> Tlač...

<Ctrl> + <c> Kopíruj obrázok

Dynamika – Sekvencie – Opracovať

<Ctrl> + <x> Vybrat'

<Ctrl> + <c> Kopírovať

<Ctrl> + <v> Vložit'

<Entf> Vymazat'

Voľba – Údaje – Opracovať

<Ctrl> + <c> Kopírovať

Voľba – Diagramy – Voľba

<Ctrl> + <c> Kopírovať

Grafika – DXF

<Entf> Vybraté vymazat'

Funkčné klávesy

Výber cez **funkčné klávesy** (<F1> - <F12>): Význam je určený programom. Tiež v kombinácii s **prepínacím klávesom** (⇧; Shift): Aktivuje, pokiaľ je kláves stlačený, alternatívne rozloženie klávesnice.

Zadanie je možné z pracovnej plochy PC-Crash, t.j. že nemusí byť aktivované príslušné hlavné menu.

Podmenu

Dáta

<F12> Hardcopy

Dynamika

<F7> Údaje polohy...

<F6> Sekvencie...

<F10> Kinematické výpočty...

UDS

<Shift><F6> UDS ukáž...

Rázy

<F8> Impulz-dobeh...

Voľba

<F4> Údaje

<F2> Diagramy

<F9> 3D nastavenie

Grafika

<F5> Refresh

<F3> Posledná poz.

PRÍLOHA

Súčiniteľ trenia

Popis povrchu vozovky	Suchá pod 48 km/h	Suchá nad 48 km/h	Mokrú pod 48 km/h	Mokrú nad 48 km/h
PORTLAND-CEMENT				
nový, ostrý	0.80 – 1.20	0.70 – 1.00	0.50 – 0.80	0.40 – 0.75
ojazdený	0.60 – 0.80	0.60 – 0.75	0.45 – 0.70	0.45 – 0.65
zjazdený	0.55 – 0.75	0.50 – 0.65	0.45 – 0.65	0.45 – 0.60
ASFALT, TÉR				
nový, ostrý	0.80 – 1.20	0.65 – 1.00	0.50 – 0.80	0.45 – 0.75
ojazdený	0.60 – 0.80	0.55 – 0.70	0.45 – 0.70	0.40 – 0.65
zjazdený	0.55 – 0.75	0.45 – 0.65	0.45 – 0.65	0.40 – 0.60
tér - nadbytok	0.50 – 0.60	0.35 – 0.60	0.30 – 0.60	0.25 – 0.55
ŠTRK				
zhustený, namastený	0.55 – 0.85	0.50 – 0.80	0.40 – 0.80	0.40 – 0.60
voľne nasypáný	0.40 – 0.70	0.40 – 0.70	0.45 – 0.75	0.45 – 0.75
ŠKVARA				
zhustená	0.50 – 0.70	0.50 – 0.70	0.65 – 0.75	0.65 – 0.75
KAMENE				
rozlámané	0.55 – 0.75	0.55 – 0.75	0.55 – 0.75	0.55 – 0.75
ĽAD				
poľadovica	0.10 – 0.25	0.07 – 0.20	0.05 – 0.10	0.05 – 0.10
SNEH				
zahustený	0.30 – 0.55	0.35 – 0.55	0.30 – 0.60	0.30 – 0.60
nezahustený	0.10 – 0.25	0.10 – 0.20	0.30 – 0.60	0.30 – 0.60

SAE 830612: C.Y. Warner, G.C. Smith, M.B. James, G.J. Germane; Friction Applications in Accident Reconstructions (Reference: J.S. Baker; Traffic Accident Investigation Manual, Northwestern University, Evanston, I.U. 1975)

Popis povrchu vozovky	Pneu os.mot.voz.	Pneu nákl.mot.voz.
suchý betón	0.85	0.65
suchý asfalt	0.80	0.60
mokrý betón	0.70 – 0.80	0.50
mokrý asfalt	0.45 – 0.80	0.30
zahustený sneh	0.15	0.15
ľad	0.05	0.11 (suchý)

		0.07 (mokrý)
suchá špina	0.65	
blato	0.40 – 0.50	
drobný štrk alebo piesok	0.55	
mokrý, mastný hladký betón		0.25
zahustený sneh s reťazami		0.60
suchý ľad s reťazami		0.25

SAE 830612: C.Y. Warner, G.C. Smith, M.B. James, G.J. Germane; Friction Applications in Accident Reconstructions (Reference: J.C. Collins; Accident reconstruction, C.C. Thomas, Springfield, Illinois, 1979)

Závislosť súčiniteľa trenia na rýchlosti	
Rýchlosť km/h (mph)	Úbytok koeficientu trenia [%]
64 (40)	3
80 (50)	7
97 (60)	9
113 (70)	11
129 (80)	14
145 (90)	18

SAE 830612: C.Y. Warner, G.C. Smith, M.B. James, G.J. Germane; Friction Applications in Accident Reconstructions (Reference: J.C. Collins; Accident reconstruction, C.C. Thomas, Springfield, Illinois, 1979)

pneumatiky/podklad klasifikácia	popis (testovacia teplota od –42 do –4°C)	oblasti hodnôt μ
Ľad	Tuhá vrstva zamrznutej vody, dosť hrubá na to, aby sa nerozbila protišmykovými hrotmi alebo reťazami, výzor podobný sklu, okolo bodu topenia potiahnutý vrstvou vody	0.054 – 0.19
Ľad, pneumatiky s protišmykovými hrotmi	Vrstva ľadu ako hore, zimné pneumatiky s protišmykovými hrotmi na zadných kolesách, redukované hodnoty pre všetky kolesá	0.092 – 0.16
Ľad, pneumatiky s oceľovými snehovými reťazami	Vrstva ľadu ako hore, zimné pneumatiky s oceľovými snehovými reťazami	0.12 – 0.18
Ľad, redukovaný tlak pneumatík	Vrstva ľadu ako hore, tlak pneumatík od 83 do 221 kPa (od 0.83 do 2.21 bar)	0.13 – 0.15
Hrubý, čierny ľad	Neprerušená vrstva ľadu na asfalte alebo betóne, ktorá nie je rozpoznateľná priemerným vodičom, vrstva ľadu sa neprelomí blokovanými kolesami.	0.12 – 0.26
Tenký, čierny ľad	Neprerušená vrstva ľadu na asfalte alebo betóne, ktorá nie je jednoznačne rozpoznateľná priemerným vodičom, vrstva ľadu sa čiastočne prelomí blokovanými kolesami.	0.17 – 0.49
Sneh a ľad	Neprerušená vrstva snehu, sneh je tak zahustený, že má ľadový povrch.	0.12 – 0.39

Sneh a ľad s lesklým povrchom	Kompaktná vrstva snehu a ľadu, pôsobením tepla motorov a vlhkosti vozidiel sa vytvorila lesklá vrstva ľadu.	0.09 – 0.22
Sneh a ľad s pieskom	Kompaktná vrstva snehu a ľadu s pieskovým posypom (podobný drvine, štrku), priemer kamienkov 3 až 6 mm	0.15 – 0.45
Sneh a ľad s pieskom v brázdach	Kompaktná vrstva snehu a ľadu v brázdach, pieskový posyp, priemer kamienkov 3 až 6 mm, piesok v brázdach ujazdený, podklad neodokrytý	0.20 – 0.29
Sneh a ľad s novým snehom	Kompaktná vrstva snehu a ľadu s čerstvou, 3 až 100 mm vrstvou nového snehu alebo zamrznutej hmly, ešte žiadne tvorenie stôp	0.18 – 0.45
Sneh a ľad so staršou vrstvou snehu	Kompaktná vrstva snehu a ľadu s 100 až 200 mm hrubým nánosom drsného, kôrového snehu, ešte žiadne tvorenie stôp	0.43 – 0.45
Sneh a ľad s 20% vyjazdenými brázdami	Kompaktná vrstva snehu a ľadu, ktorá je natoľko zjazdená, že sa utvorili brázdy, pod ktorými je odokrytých 20% asfaltu	0.20
Zahustený sneh	Sneh na povrchu vozovky, ktorý bol zahustený vozidlami, ale nemožno ho označiť ako sneh a ľad	0.24 – 0.37
Nezahustený sneh	Nový sneh na povrchu vozovky, ktorý ešte nebol zahustený vozidlami	0.15 – 0.42
Hlboký nezahustený sneh	Veľké množstvo snehu, vozidlo sa nepodopiera o kolesá	0.92 – 0.95
Silná námraza	Podmienky podobné ľadu. Výrazná biela vrstva, pre vodiča ľahko rozpoznateľná.	0.37 – 0.48
Námraza	Biela vrstva na celej vozovke, pre vodiča ľahko rozpoznateľná ako námraza.	0.48 – 0.58
Čiastočný mráz	Ľahká alebo čiastočná vrstva námrazy, pre vodiča iba čiastočne rozpoznateľná ako námraza.	0.61 – 0.64
Suchá asfaltová plocha bez povlaku	Suchá asfaltová plocha bez povlaku. Vplyv nízkych teplôt na trenie pneumatiky – asfalt.	0.59 – 0.72

SAE 960657: D. P. Martin, G. F. Schaefer; Tire-Road Friction in Winter Conditions for Accident Reconstruction

Pohotovostná hmotnosť:

Stanovenie pohotovostnej hmotnosti je upravené v smernici 92/21/EHS „Smernica o hmotnostiach a rozmeroch v motorových vozidlách triedy M1“. Táto smernica nadobudla účinnosť 1. apríla 1992.

Pre vozidlá s prvým uvedením do evidencie po 1. apríli 1992 je v databáze v hmotnosti vozidla zahrnutá hmotnosť vodiča.

INDEX

*.WRL	101	Hardwarový kľúč	9
3D	69, 71, 201, 203, 263	Chod späť	62
3D okno.....	185	Index.....	239
3D cestný objekt	172	Inicializácia.....	246
3D zobrazenie	113	Jednotky.....	12, 218
Adresár predlôh.....	95	Kinematika, lišta nástrojov	161
Asistent projektu	95	Kinematika riadenia.....	133
Bitmap.....	237	Kinematické sledovanie stôp	167
Bitmap lišta symbolov	29	Kinematické výpočty	47, 153
Bitová mapa 74, 93, 99, 103, 112, 113, 212, 216, 220, 222, 237, 238		Koncové polohy.....	186
Bočný pohľad	112	Kreslenie.....	169, 170, 171, 221
Body.....	244	Kresliaci program	11, 63, 66, 169, 170, 171, 223
Brzdna sila, zadná náprava.....	122	Kontrola stability	127
Brzdna sila, rozloženie.....	10	Lišta menu	21
Crash 3 – výpočet EBS	137	Lišta nástrojov	11
Databáza.....	11, 33, 35, 40, 42, 92, 109, 110, 130	Lišta symbolov	22
Databáza tuhosti.....	141	Lišta symbolov Draw.....	28
Detekcia zrážky.....	181, 182, 215	Lišta symbolov simulácie	26
Diagramy	11, 54, 55, 196, 197, 200, 244	Maximalizácia zobrazenia	220
DirectX	205, 206	Medzipoloha	187
Dlaždice	235	Meracie pásmo.....	56, 212
DO okno.....	26	Metóda impulzových zrkadiel.....	10
Dráha/čas	10	Model chodca	261
DXF	101, 104	Model pneumatík	128
EES katalóg.....	135	Model privesu	42
Follow Path, lišta symbolov	30	Model vodiča	65, 134
Fototransformácia	212	Momenty zotrvačnosti	118
Friction, lišta symbolov.....	30	Mriežkový model.....	186
Geometria.....	36, 122, 151, 178, 242	Načítanie.....	130
Geometria a hmotnosti	117	Načítať	33, 35, 36, 109, 111, 171
Hardcopy.....	109	Nárazový model.....	10
		Nárazový model založený na tuhosti	184

Nastavenia protokolu.....	195	Škálovanie bitovej mapy	222, 237
Obnovenie.....	215, 216, 220	Slope, lišta symbolov	30
Odpojenie	123, 245	Spätná simulácia	43
Odpojiť	42, 43	Spätná analýza nehody	182
Odpor vzduchu	10	Správa vozidiel	116
Otvoriť	35, 93, 94, 101, 102, 103	Stavový riadok.....	30, 222
Parametre nárazu	126	Stopa.....	169, 170
Parametre simulácie.....	26, 214	Stopa, lišta symbolov	30
Počiatočná poloha.....	27, 152	Synchronizácia	244
Pohon	131	Štandardná lišta symbolov.....	25
Poloha slnka.....	211	Textúra	235
Polohy kamery	201	Titulný riadok.....	21
Polygón sklonu	171	Tlač	55, 106, 201
Polygón sklonu, lišta nástrojov	30	Tlač protokolu	196
Polygón trenia.....	170	Trenie	171, 192, 243, 245, 246
Polygón trenia, lišta nástrojov	30	Tvar karosérie.....	125
Posledný pohľad	220	Údaje vozidla	35, 40, 102, 105
Posunúť/otočiť vozidlo	176	Ukladanie	219
Prevrátenie.....	153	Ukončiť	108
Príves	10, 42, 43, 118, 123, 124, 125, 152, 176, 198	Uložiť	40, 92, 94, 95
Projekt	45, 95, 218, 219	Uložiť	40, 60
Protokol	195	Úseky	194, 242
Pruženie	37, 118, 120	Úseky43–44, 43–44, 44, 45–53, 45, 54, 194, 196, 241, 242,	
Raster	55, 100, 200, 221	245, 247	
Raster	56, 221	Viactelesový systém	146
Ráz.....	176	Vozidlá27, 33, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 54, 55, 101, 110, 111,	
Refresh.....	220	116, 117, 151, 152, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 196,	
Rozdelenie brzdnnej sily.....	122	200, 213, 214, 215, 216, 244	
Rozpoznanie nárazu.....	10, 181, 182	Vozidlo posunúť/natočiť	42
Scannen	98	VRML	101, 115
Sekvence 43, 45, 54, 130, 132, 171, 177, 194, 196, 214,		Výpočet kontaktných stôp kolies.....	142
241, 246		Základné hodnoty	41, 42, 45, 55
Sieťový kontaktný model.....	185	Zat'azenie	39, 121, 122
Sila vetra.....	132	Záves	123
Simulácia chodca.....	10	Zrážka	195
Simulácia jazdy.....	10, 43, 125	Zrážkový model.....	177, 178, 181
Simulácia pasažierov	10, 11		