# Mikromanual k software C A R A T 3.1

## 1.0 Úvod

Tento manuál navazuje na dříve zpracovaný manuál k verzi Caratu 2.0. Jelikož základní filozofie ovládání předešlé verze 2.0 a této verze 3.1 se v základních rysech nezměnila - nemá smysl vše od základu vysvětlovat podrobně znovu *(ovládání simulace, řešení střetů, načítání vozidel, kritéria přerušení simulace, nastavení údajů o vozidlech .....)* Proto tento mikromanuál bude v základním přístupu orientován zejména na nové funkce programu, které *„přibyly“* v této nové verzi *(tedy problematika fází, 3D zobrazení, program kreslení, práce s DXF objekty atd.)*

## 2.0 Několik slov k novým pojmům a smyslu zavedení vybraných nových funkcí

### 2.1 K problematice zavedení režimu fází

Na úvod této podkapitoly je důležité říci, že ovládání fází se na první pohled jeví jako poněkud těžkopádné. Na straně druhé je možno fáze ignorovat a pracovat *(téměř)* ve stejném režimu, jak jsme zvyklí z verze 2.0. Stačí tedy vždy na počátku práce s Caratem *„rozjet“ (resp. volně otevřít k uvolnění vozidel z počáteční pozice)* kinetické fáze pohybů vozidel a potom pracovat stávajícím způsobem, jak jsme dříve pracovali s verzí 2.0.

*Technická poznámka :*
***Kinetická fáze*** *je vlastně určitou dynamickou fází pohybu vozidla, kdy trajektorie pohybu vozidla a celková dynamika jízdní odezvy vozidla je určena na základě zohlednění reálně vznikajících sil na kolech vozidla (vozidlo je ve smyslu D' Allembertova principu uvolněno a chová se dynamicky při prováděné simulaci přibližně tak, jak by se reálně chovalo skutečné vozidlo).*
***Kinematická fáze*** *je fáze, kdy vozidlo „slepě“ naslouchá našemu požadavku na definici trajektorie pohybu tohoto vozidla, aniž by si vozidlo „hlídalo“ zda je*

*vůbec možno se např. v definovaném oblouku zatáčení udržet z pohledu korelace odstředivých a adhezních sil na pneumatikách (tedy vozidlo je schopno teoreticky se potom v tomto kinematickém režimu např. pohybovat rychlostí 100 (km/h) po kruhové dráze s poloměrem 10 metrů.) Toto je přirozeně nereálné, proto je třeba s tímto režimem pracovat obezřetně a používat jej skutečně tam, kde je toto nutné. Tedy např. při dopravních nehodách s převládajícím charakterem geometricko - kinematickým jako je předjíždění, odbočování, korelace pohybů vozidel apod. lze tento režim kinematického fázování v předstřetové fázi pohybů vozidel „nasadit“.*

***Proč vlastně jsou fáze do programu zařazeny, když některým z nás mohou komplikovat život ?***

Důvodem je skutečnost, že pokud se naučíme využívat výhod fází *(v PC Crashi se fáze nazývají sekvence)* potom máme k dispozici jakéhosi *„manažera“* simulace. Tedy např. vozidlo necháme při odbočování *„přijet“* do místa střetu v kinematickém režimu, poté zařadíme fázi kolize a následně vozidlo necháme jet z místa střetu v kinetickém *(reálném)* režimu. Pokud následně dojde k dalšímu střetu je možno opět kinetickou fázi přerušit, *„nasadit“* fázi dalšího střetu *(např. tento střet již můžeme řešit zpětně)* a nechat v další kinetické fázi pokračovat vozidlo do konečné polohy. Výhodou je, mimo jiné to, že Carat 3.1 si přesně *„pamatuje“* nastavení vstupních veličin při všech řešených střetech a jízdních fázích. Je také možno elegantně nastavovat synchronizaci pohybů vozidel, je možno v jednotlivých fázích nezávisle natáčet volant, nechat vozidlo vést po definované trajektorii, brzdit, akcelerovat či také lze po určitém střetu měnit geometrii nastavení kol vozidla *(deformace závěsu kteréhokoli kola, utržení kola apod.)* V Caratu 2.0 je například problémem aby si tento software *„zapamatoval“* nastavení všech vstupních hodnot při řešení jednotlivých střetů. Problematika pamatování si vícenásobných střetů je v PC Crashi také řešena, ale nechová se pro běžného uživatele příliš nestabilně *(Carat 3.1 je v tomto konkrétním ohledu preciznější).*

## 2.2 Kreslící program

Ve verzi Carat 2.0 byla také vložena možnost vytváření objektů. Ve smylu možností znázornění různých tvarů, obrazců apod, však grafika DXF verze 3.1 velmi vysoko překonává verzi 2.0 a přiblížila se velmi možnostem, které pro vytváření DXF objektů uživatelem nabízí PC Crash. *(V PC Crashi je možno ještě s vytvořenými 2D objekty DXF graficky manipulovat v prostoru. Na straně druhé „umí“ Carat 3.1 v kreslení objektů některé funkce, které PC Crash nemá)*

*Technická poznámka : Pojmem DXF grafika je zamýšlen formát vytvořených grafických objektů s příponou **„dxf“**. Jedná se o jakousi nadstandartní vektorovou grafiku, která má v sobě narozdíl např. od BMP určitou aktivní informaci (inteligenci). Carat 2.0 i 3.1 má totiž možnost automatického rozpoznání nárazu (vozidla se navzájem překryjí). Právě aktivní grafika, jako DXF, umožňuje svou stavbou odečítat např. vzájemné překrývání se či nepřekrývání obrysů objektů.*

DXF grafiku lze vytvářet přímo v Caratu, samostatně ukládat pod formátem ***„dxf“*** *(tedy v rámci „rozjetého“ souboru s příponou **„crt“** lze vytvořit určitý objekt a ten uložit přímo jako **dxf**),* dále je možno v Caratu přirozeně tyto dříve vytvořené obrázky otvírat.

Vytvořený obrázek v DXF *(ať již načtený, či aktuálně vytvořený)* může být buď pouhým pasívním obrázkem, který se chová netečně ke všem střetům *(vyobrazení DXF jako pozadí),* anebo může být aktivním objektem, kterému je možno přisoudit tření, či hmotnost. Také je možno docílit, aby se tyto vytvořené objekty po rázu pohybovaly *(např. objektem může být uvolněný náklad na silnici, balík slámy, strom, svodidlo, autobusová zastávka, popelnice apod.)* Prostě objektem může být prakticky cokoli, čemu lze přisoudit hmotnost, moment setrvačnosti či tření. Vozidlo však DXF objektem v tomto popsaném fyzikálním smyslu být nemůže, *(byť mají grafické soubory vozidel tutéž příponu)* protože jízdní dynamika vozidla je mnohem obecnějším případem pohybu hmoty, než tyto popsané objekty *(např. směrové vlastnosti pneumatik, aktivní manévrování vozidla řidičem apod.)*

Pomocí kreslícího programu lze právě vytvářet podobné DXF objekty. Je možno vytvářet neprve jednotlivé elementy *(čtverce, přímky, obecné čáry, kruhy, body apod.)* a tyto následně kopírovat, vkládat, duplicitně kopírovat, přemísťovat, slučovat, rozdělovat, dávat do popředí, do pozadí, vytvářet uspořádaný systém kopií z aktuálních objektů..... Objektům lze tedy v rovině ***x - y*** přisuzovat

prakticky jakýkoli tvar, tento vyplňovat nejrůznějším šrafováním, barvami apod. Následně je možno nechat tyto objekty po nakreslení prostě *„být“* tak jak jsou *(pasívní pozadí simulace - např. vyznačení tzv. „šraf“ na přechodu pro chodce).* Nebo je možno těmto vytvořeným objektům přisoudit tření, hmotnost, moment setrvačnosti, jak je popsáno výše. Pokud má objekt hmotnost, je umožněno uživateli zvolit polohu těžiště. Potom se tedy takto definovaná tělesa *(objekty)* chovají jako aktvní prvky, které komunikují s modulem jízdní dynamiky *(tření)* či s modulem pro řešení střetů *(hmotnost).*

Dále je třeba doplnit, že v režimu vykreslování DXF objektů funguje velmi dobře tzv. systém dialogových oken, kdy poklepem myší na určitý vytvořený objekt se před uživatelem na obrazovce objeví dialogové okno, které je logikou svého uspořádání příslušné danému vytvořenému tvaru. V těchto dialogových oknech jsou zpravidla uvedeny numerické hodnoty souřadnic k aktuálnímu objektu či případně je možno také potvrzovat různé volby *(obecná polypřímka s parametrem např. dle sinusoidy, či dle klotoidy).* Tyto numerické údaje je možno přirozeně editovat a tyto nově upravené číselné údaje interaktivně korigují grafickou podobu aktuálního objektu.

## 2.3 3D grafika

Motivace k vytvoření tohoto prostředí je zjevná. Jedná o možnost zobrazení vozidla ve vertikálním směru *(pohyby kol - pera, tlumiče apod.)* a také zejména o kvalitní možnost prezentace výsledků simulace, která zvláště pro laika působí tak přesvědčivě, že nepochybuje o kvalitě provedeného řešení. Z odborného hlediska *(pokud se nezabýváme tak jako v PC Crashi tzv. vícetělesovým systémem, či aktivním 3D DXF prostředím jako příkopy, rigoly, příčné a podélné zvrásnění terénu apod.)* má však 3D grafika v Caratu 3.1 obsahově nevelký význam. Právě určitá laťka grafického prostředí, kterou nastavil PC Crash *(zvláště ve vyšších verzích)* a s tím související obchodní důvody ***(znalec - zadavatel posudku - prezentace výsledků řešení znalcem - názor zadavatele posudku na názornost a „přesvědčivost“ řešení - opětovné přibrání znalce)*** jsou zřejmě oním hlavním motorem pro zavedení 3D systému zobrazení v Caratu 3.1. V PC Crashi je účelnost zavedení 3D zobrazení zcela něco jiného, jak je popsáno výše. Carat v

této verzi totiž např. dosud neřeší střet jako 3D záležitost *(což v některých případech může a nemusí být problémem).*

## 2.4 Kinematické výpočty a kinematický diagram *(tlačítko 15 a Simulation / Kinematické propočty).*

Modul kinematických výpočtů je určitým manažerem prováděné kinematické simulace. Tento režim je tedy příslušný k aktuální prováděné simulaci pohybu vozidla v kinematické fázi. Proto jsou tyto prováděné kinematické výpočty jakousi kinematickou kalkulačkou, kdy výsledky kinematických propočtů jsou interaktívně přejímané do prováděné simulace aktuálního vozidla v kinematické fázi. V tomto režimu je možno definovat pohybový stav vozidla v libovolně definovaných úsecích časových či dráhových *(úhlových)* a to zvláště pro translační a rotační pohyb vozidla.

Aktivací tlačítek ***(Δt, Δs ....)*** u aktuálních veličin je možno volit pro aktuální interval strukturu známých a neznámých veličin. Tyto vstupní veličiny budou propočítány a budou tedy ovlivňovat ostatní veličiny v daném intervalu, ale také kinematické veličiny v následujících vytvořených intervalech, ať už tyto jsou či nejsou v této chvíli vytvořeny.

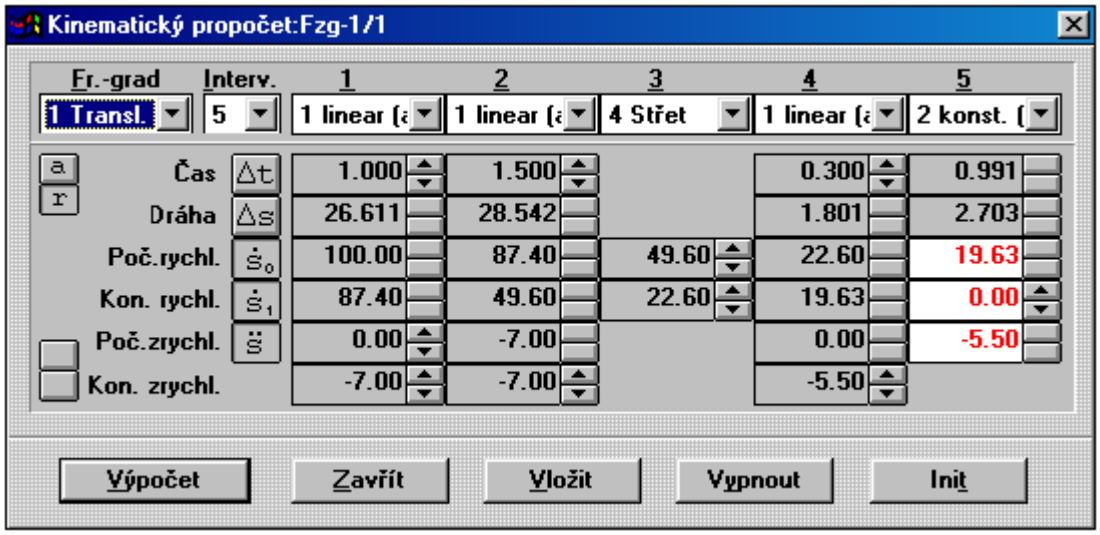
Dále je možno vlevo v okně ***„Kinematický propočet“*** *(tlačítky „a, r“)* volit režim absolutních či relativních velikostí daného intervalu. Tedy např. hodnota času v ***absolutním*** režimu ***je sumou*** předchozích velikostí ***relativních*** časových velikostí jednotlivých intervalů. Absolutní režim probíhajícího času *(či dráhy)* je tedy potom kompatibilní s časovou osou prováděné kinematické simulace příslušného vozidla. Do režimu relativního - lze jako časy trvání jednotlivých intervalů vkládat např. doby řazení jednotlivých rychlostních stupňů vozidla a tomu odpovídající zrychlení vozidla, či klasicky *„poskládat“* reakci, náběh, plné brzdění, střet, pokračující brzdění, konečná poloha vozidla. Prostým překliknutím těchto tlačítek ***„a, r“*** lze okamžitě přepínat režim velikosti relativních úseků a absolutní časové osy.

*Technická poznámka : Pokud bychom například chtěli dosáhnout zadávání jednotlivých diskrétních zrychlení vozidla při probíhajících časech řazení jednotlivých rychlostních stupňů, museli bychom např. po 2. rychlostním stupni*

*vložit interval trvající např. 0,5 (sec) a v tomto pomocném intervalu nechat naběhnout lineárně zrychlení vozidla z hodnoty odpovídající zrychlení vozidla na 2 rychlostní stupeň na hodnotu zrychlení odpovídající 3. rychlostnímu stupni. Teprve poté je možno vložit interval konstatního zrychlení vozidla na 3. rychlostní stupeň. Jinými slovy tento kinematický modul nese znaky určité kinematické kontinuity.*

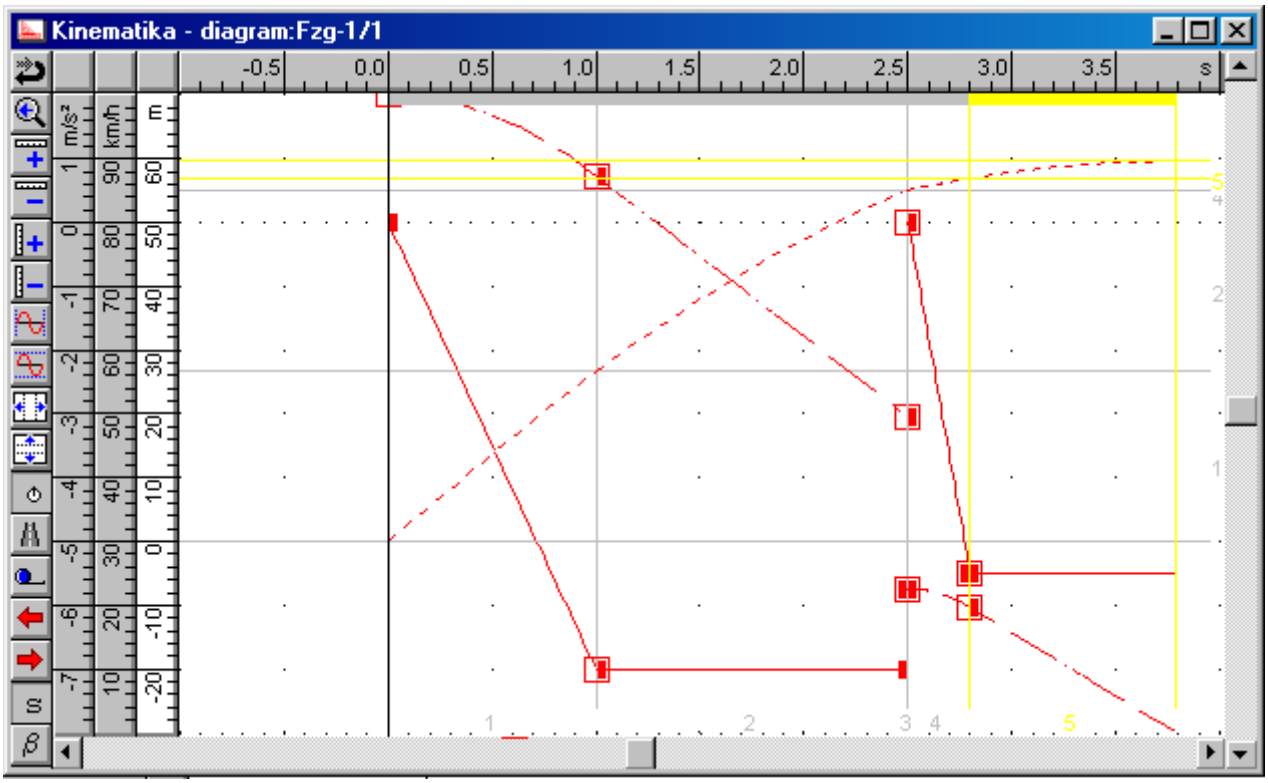
Dále je možno v jednotlivých intervalech volit mezi těmito režimy : **lineární náběh zrychlení *(resp. zpomalení - je dáno znaménkem (mínus) u hodnoty zrychlení),* konstatní zrychlení, konstantní rychlost, změna rychlosti při střetu, konečná poloha.**

Tento kinematický modul v jednotlivých definovaných intervalech pro aktuální polohu tlačítek ***(Δt, Δs ....)*** uživateli vysvícením rolovatek u ostatních veličin *(inkrement, dekrement)* definuje, které z ostatních hodnot lze editovat. Smysl této ochrany je zejména v tom, aby byla splněna kritéria kontinuity *(jak je již popsáno výše)* při přejímání vstupních a výstupních hodnot mezi jednotlivými definovanými intervaly. Dále vlevo dole v okně *„Kinematický propočet“* jsou tlačítka ***„1, 2“,*** která ošetřují *(změnou časového intervalu dolů a nahoru)* případnou vzniklou neurčitost daného kinematického řešení.




Takto definovaný kinematický pohyb vozidla je přirozeně přejímán do simulace pohybu vozidla. Také je možno v menu ***„Simulation / Kinematické propočty“***

vyvolat okno, které znázorňuje pro translační i rotační režim pohybu vozidla průběh předdefinovaného zrychlení, rychlosti a dráhy v závislosti na čase. *(Osu času a dráhy lze vzájemně zaměnit, což platí prakticky ve všech diagramech Caratu 3.1)* Poklepem na červené uzlové body kinematického diagramu *(které mají tvar čtverce a obsah uspořádání těchto čtverců symbolizuje kinematický typ intervalu - tedy zda se jedná o rovnoměrný pohyb apod.)* je možno interaktivně v okně ***„Kinematický propočet“*** připravit daný uzlový bod pro numerickou editaci příslušných kinematických hodnot. Změnou této hodnoty je možno ihned sledovat v ***„Kinematickém diagramu“*** odezvu na tuto akci.




Kinematické propočty je možno provádět v režimu 2 či 6 stupňů volnosti. Tedy hned na počátku definování fází v režimu kinematika je možno toto zvolit. Potom tedy můžeme definovat kinematické translační pohyby v osách ***„x, y, z“*** a kinematické rotační pohyby kolem těchto os ***„x, y, z“.*** Je však náročné v tomto 6 stupňovém kinematickém režimu docílit reálného chování vozidla - jelikož pro uživatele je náročné se vůbec orientovat v tomto samotném intervalovém systému ***„x, y, z“.*** Na straně druhé lze říci, že v 3D režimu zobrazení *(formát MDL)* vozidlo

skutečně respektuje tyto naše 3D kinematické požadavky, převrací se apod. Je to sice formální problém, ale při tomto obecném 3D pohybu kola vozidla zachovávají rovinu ***x - y***, zatímco karoserie se *„poctivě“* překlápí. Jeví se to tedy ve 3D zobrazení tak, jako by se karoserie oddělila od kol vozidla.

## 3.0 Praktický návod, jak „oživit“ simulaci v režimu fází

Tak jako v minulém manuálu k verzi 2.0 si vytvořme jednoduchý příklad využívání nových funkcí ve verzi 3.1, tak aby si uživatel opět vytvořil určitou logickou kostru předestřené problematiky a tu poté vsadil do stávajících návyků a znalostí, které získal při práci s verzí 2.0.

***Praktický příklad práce s verzí 3.1 : Úkolem je - vozidlo Š Felicia nechat pohybovat po oblouku s poloměrem R = 25 metrů rychlostí 40 (km/h) v kinematickém režimu. Kolmo na tuto trajektorii umístíme neposunutenou nedeformovatelnou bariéru (OUB). Vozidlo do této bariéry narazí, kdy dojde k rázu bez skluzu. Po střetu se bude toto vozidlo pohybovat v kinetickém (reálném) režimu až do konečné polohy.***

Předpokládejme, že máme soubor ***„Nový“*** ve verzi Caratu 3.1. Řekněme, že naše vozidlo Š Felicia bude vozidlo č. 1. Pokud máme k dispozici určitou databanku vozidel, potom snadno obecnému vozidlu ***„1“*** *„oblékneme“* technické údaje a proporce jako má Š Felicia.

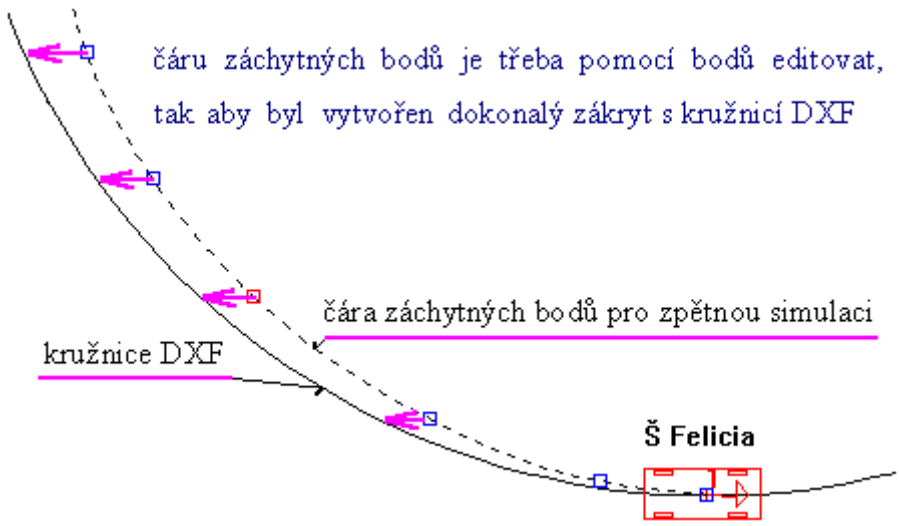
Dvojitým kliknutím na vozidlo č. 1 vyvoláme dialogové okno ***„Základní hodnoty“,*** kde editujme rychlost pohybu na 40 (km/h) a souřadnici ***„YTěž“*** na hodnotu cca ***- 8,00 metrů.***

Po stisku tlačítka ***„16“*** naběhne okno ***„Fáze“.*** Jelikož jsme manipulovali výhradně s vozidlem č. 1, měli bychom míti v aktuálním okně ***„Fáze“*** aktuální právě toto vozidlo č. 1. Nyní můžeme postupovat více způsoby, ale z instruktážních důvodů si vyberme například tento postup :

Předpokládejme, že jsme s vozidlem Š Felicia ve střetové poloze, kdy tedy od tohoto času ***„nula“*** směrem vzad *(do mínusových hodnot času)* připojíme zpětnou kinematickou fázi, kdy se vozidlo pohybuje po oblouku a *(v časové ose)* za tímto

střetem se již nachází dopředný kinetický pohyb po nárazu vozidla Š Felicia na zeď.

V okně fáze tedy stiskneme tlačítko ***„102“*** *(zelená šipka vzad).* V tomto vyvolaném okně necháme přednastavené položky *„Kinematika, 2 stupně volnosti“* a potvrdíme tlačítkem ***„Připojit“.*** Prohlédneme - li si nyní pomocí příslušné rolovatky okno ***„Fáze“,*** zjistíme, že před časem ***„nula“*** skutečně přibyly červené *„duté“* čáry symbolizující ***připojenou zpětnou kinematickou fázi.*** Za vozidlem v základním okně ***„Průběh“*** se objevilo několik záchytných bodů, které pomocí myši můžeme tvarovat. Tvarováním těchto bodů přirozeně tvarujeme trajektorii pohybu tohoto vozidla před střetem. ***Jak však poznáme, že námi editované body trajektorie leží právě na poloměru R = 25 metrů ?*** Nejprve si vytvořme šablonu kruhového oblouku ***R = 25 metrů***, kterou vsuneme pod vozidlo, tak abychom na tomto námi vytvořeném dočasném pozadí ***DXF*** mohli editovat polohu záchytných bodů. V menu ***„Okolí“*** vyvolejme položku ***„Kreslící program“.*** Kliknutím na tlačítko ***„67“*** nejprve zaktivizujeme kreslení kružnice. Potom v okně ***„Průběh“*** myší umístíme kliknutím střed tohoto kruhu a myší normujeme velikost vytvářené kružnice. Jakmile na řádku kontextové nápovědy naběhne údaj : **poloměr = 25,00 metrů**, potom znovu klikneme levým tlačítkem a máme pomocnou kružnici připravenu pro další použití. Nyní je nutné deaktivizovat tlačítko ***„67“*** opětovným stisknutím. V tomto okamžiku je již možno klasickým současným stiskem levého tlačítka myši na střed této kružnice a klávesy **„SHIFT“** *„táhnout“ (resp. přemisťovat)* kružnici, tak aby se její dolní okraj se nacházel v podélné ose vozidla *(viz. obr.)*



Poté je nutno záchytné body, které se původně nacházejí seřazeny ve tvaru přímky, editovat dle schématu uvedeného výše. Potom je již možno pomocnou kružnici DXF kliknutím zaktivizovat a stiskem tlačítka ***„72“*** *(tj. guma)* vymazat. Nyní je již možno cvičně pohybovat vozidlem v tomto definovaném úseku - tedy užitím tlačítek ***(13, 113 a následně 115).***

Dále je potřeba přidat dopřednou střetovou a postřetovou fázi pro vozidlo Š Felicia. Nejprve vytvořme bariéru, se kterou se vozidlo střetne.

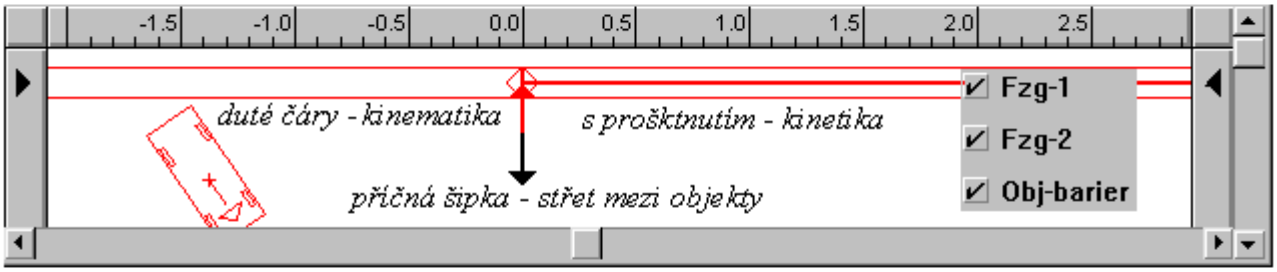
Analogickým postupem jako v předchozím případě *(kdy jsme vytvářeli DXF kružnici)* nakreslíme v kreslícím programu obdélník, který bude mít tvary naší bariéry *(tedy* ***„Okolí, Kreslící program, tlačítko „65“.****)* Je třeba neopomínat vždy deaktivovat příslušné tlačítko v kreslícím programu. Nyní tento obdélník přemístíme se současným stisknutím **„SHIFT“** do střetové polohy *(viz. obrázek).* V této chvíli je již načase přiřadit naší zatím pouze geometrické bariéře určité fyzikální vlastnosti. Po stisku tlačítka ***„5“*** naběhne dialogové okno. Pojmenujme náš objekt např. ***„bariera“.*** Následně je třeba na tento grafický objekt kliknout, aby byl objekt aktívní. Přiřaďme vozidlu jako vlastnost - ***hmotnost*** *(Do/Výběh se potvrzuje jen v případě, kdy požadujeme simulaci pohybu po střetu určité překážky)* a následně je třeba stisknout tlačítko ***„Přidat“.*** Jelikož sledujeme vždy kontextovou nápovědu, všimli jsme si jistě, že je třeba na objekt znovu kliknout. V tomto případě je třeba tímto kliknutím určit polohu těžiště objektu. Poté stisknout tlačítko ***„Zavřít“*** *(nikoli* ***„Vypnout“ !!****)* Jelikož se někdy dále tento objekt přemísťuje apod. mohou zkušenější uživatelé PC při naběhnutém kreslícím programu tyto objekty *(obdélník + bod představující těžiště obdélníku)* sdružit - tedy zaktivnit oba objekty přes **„SHIFT“** či volně zatažením myší a poté stačí prostě stisknout tlačítko ***„76“.***

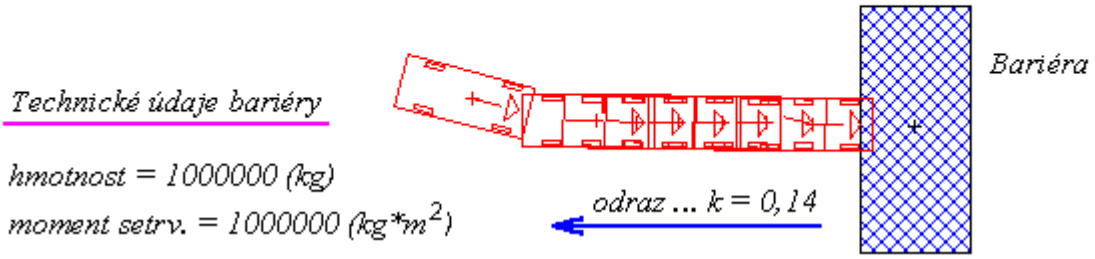
Nyní tedy analogicky přidáme tlačítkem ***„103“*** dopřednou fázi *(vybereme 3. položku :* ***kolize****)* a jako kolizního partnera vozidlu ***„1“*** dáme naši bariéru - tedy nepotvrzovat jako partnera přednastavenou položku : ***vozidlo 2*** !!! Poté znovu přidáme tlačítkem ***„103“*** další dopřednou fázi - tentokráte ***kinetiku***. Po stisku tlačítka ***připojit*** je možnost se podívat do okna ***„Fáze“*** *(tlačítko „16“),* jak se námi definované fáze zapisují do tohoto okna v časové ose.

Pokud nyní spustíme ***„Simulaci vpřed“*** *(tedy „115“)* okamžitě nám naskočí naše již předdefinovaná fáze - okno pro řešení střetu - *(fáze totiž „vědí“ o námi požadovaném střetu, ale neví stále jak a s jakými vstupními hodnotami tento střet*

*řešit)*. Nechme přednastaven ***ráz bez skluzu***, koeficient restituce zvolme např. ***k = 0,14***, dejme normálu přímo proti bariéře *(např. ji srovnejme přímo numericky dle rolovatek - tedy tečna **T = -90 stupňů**)*, srovnejme dále geometrii směrových úhlů pák ***(0 a -180 stupňů).*** Nakonec stiskněme dole tlačítko ***„Vypočítat“*** a následně ***„Výběh“.*** Dále je možno pokračovat prostým stiskem ***„113“*** v kinetické simulace až do přerušení simulace *(přednastaveno 5 sec).*

**Celkový průběh simulace před střetem (kinematika), střet (ráz) a po střetu (kinetika).**




Zajímavé je, že pokud se budeme v rámci takto definované simulace pohybovat tlačítky vpřed a vzad ***(113 a 115)*** vše je určeno a bude se převíjet stále stejně, aniž by bylo nutno se potýkat s opětovným nastavením tečny dotyku apod. Pokud se při takovém sekundárním odvíjení simulace zastaví tato simulace ve střetové fázi *(okně)* - není nutno dole v tomto okně znovu stisknout ***„Výběh“*** či případně ***„Vypočítat“*** a následně ***„Výběh“.*** Stačí opětovně stisknout ***„115“,*** simulace bude respektovat primárně vypočítané postřetové údaje a bude tedy bez problémů pokračovat dále.

Zcela analogicky lze stávající fáze v aktuálním čase odebírat tlačítky ***„100 a 101“.*** Podobně lze stávající objekt ***„bariera“*** pomocí ***„5“*** vypnout, či pomocí ***„6“*** měnit fyzikální vlastnosti aktuálně zvoleného objektu.

Nyní v menu ***„Vozidlo“ .... „3D Zobrazení“*** zvolme tlačítko ***„Načíst“.*** Vyberme pro vozidlo Š Felicia *(vozidlo 1)* položku např. ***GOLF b.mdl.*** Potvrďme 2 kráte ***„OK“*** a můžeme se podívat na vozidlo ve 3D zobrazení. Proto stiskněme také ***„35“*** *(symbol „kamera“)* a také ***„18“*** ... tj. 3D zobrazení. V menu ***„Okno“*** je vhodné použít volbu ***„Vedle sebe“*** *(není to však nezbytné).* V okně ***„Průběh“*** se nám objevil ***„živý“*** symbol kamery, kterou můžeme opět ovládat pomocí stisku levého tlačítka myši a současného stisku **„SHIFT“** či **„CTRL“,** jak jsme zvyklí *(tedy tuto kameru posuňme a natočme tak aby zabírala vozidlo č. 1).* Také poklepem na symbol kamery je možno vyvolat dialogové okno, kde pomocí rolovatek je možno vyzkoušet jednotlivá geometrická nastavení kamery, kdy obzvláště přesvědčivé a názorné je sledovat danou akci současně v 2D i 3D. Také funkce jednotlivých tlačítek v tomto režimu 3D *(okolí)* je poměrně jednoduchá a je třeba je prostě vizuelně vyzkoušet.

Zajímavé je také např. v čase ***0,010 (s)*** vyvolat v menu ***„Phasen“*** položku ***„Nastavení kol“*** a dosadit např. za hodnoty ***„dx“*** předních kol ***-0,2 metrů***, což je změna geometrie vozidla v souvislosti s nárazem. Pro každou kinematickou fázi je možno takto geometrii vozidla aktuálně měnit. Lze tedy měnit podélné i příčné vyosení jednotlivých kol, tak i *„deformační odklon kol“*.

Je možno poměrně pružně pomocí tlačítek ***104 - 108*** v rámci určité fáze definovat v čase - průběh určité veličiny aktuálního vozidla *(pneu, volant, brzdy apod.).* Zajímavé je, že tato okna pro editaci numerických hodnot těchto veličin aktuálně přejímají mezní časy aktuální kinetické fáze *(viz. např. součinnost **„98, 99“** s okny pod tlačítky **„104 až 108“.**)* Je třeba znovu upozornit, že je třeba s vozidlem *„dojet“* do příslušné kinetické fáze, jinak nelze vždy v aktuální fázi **„X“** numericky v čase editovat vstupní hodnoty fáze **„Y“.**

Nyní je také dobré vyzkoušet možnosti manažera kinematických fází. Odjeďme vozidlem č. 1 do záporných časových hodnot, tedy do režimu ***kinematiky.*** Pomocí ***„15“*** si vyvolejme okno ***„Kinematický propočet“.*** Pomocí tlačítka vložit si vytvořme několik intervalů, které tvoří ono *„kontinuelní“* kinematické prostředí, jak je uvedeno výše. Nadefinujme např. mírné zpomalování či zrychlování vozidla v oblouku a sledujme odezvu v okně, které se nachází pod ***„109“*** a také se tato změna pohybového stavu vozidla musí projevit v režimu simulace vozidla

***„Průběh“.*** Tuto činnost nemá smysl podrobně vysvětlovat, jelikož při troše trpělivosti s ohledem na dříve připojená schémata z kinematického režimu snad *„nelze problematiku zcela nepochopit“.*

Je třeba se také zmínit o *„rastrových“* funkcích, které jsou skryty pod tlačítky ***„28, 36, 37“.***

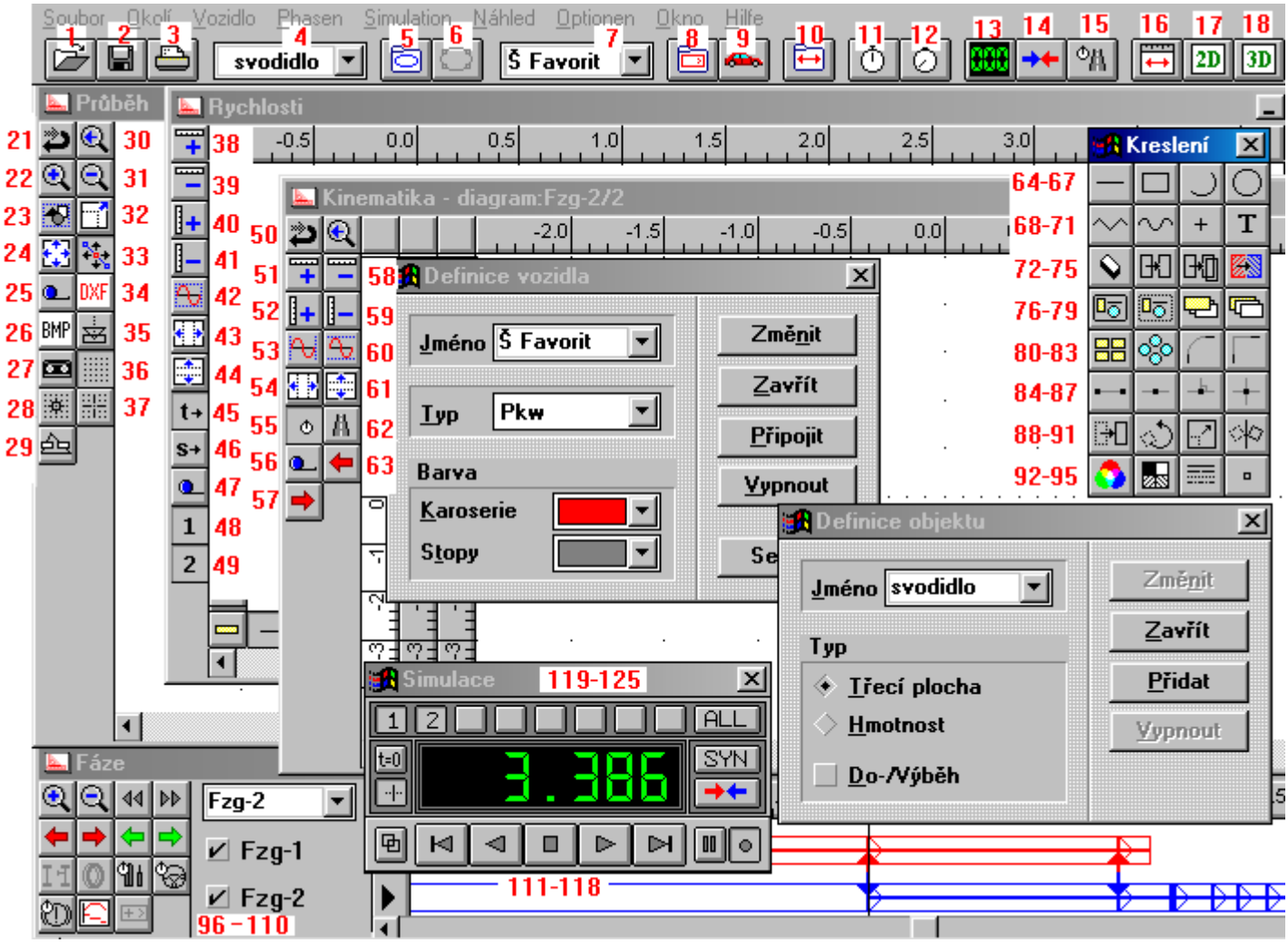
***Tlačítko 28*** přepíná kreslení objektů v kreslícím programu do režimu jakéhosi krokování minimálních přírůstků aktuálně kreslených objektů v ose x - y. Funkce tohoto tlačítka bude ihned zřejmá, pokud v menu ***„Optionen, Grafická nastavení ...“*** zvýšíme hodnotu kroku kreslení *(opomenut překlad - Fang = záchyt)* na hodnotu cca ***„dx, dy = 1 metr“.*** Pokud nyní budeme kreslit určitý objekt - je zřejmá nespojitost v kreslení objektů, kde míra této nespojitosti je odrazem zvýšených hodnot ***„dx, dy“.*** Tento režim lze využít tam, kde např. míry v podélném směru vozovky jsou měřeny po půl metru ***(dx = 0,5)*** a míry ve směru ***„y“*** jsou měřeny v desítkách cm ***(dy = 0,1).*** Potom se do určité míry vykreslování vozovky, stop, objektů, vozidel apod. do určité míry zefektivní.

***Tlačítko 36*** pouze přepíná mezi viditelností a neviditelností bodů rastru.

***Tlačítko 37*** umožňuje přesně a rychle vykreslovat pravoúhlé objekty, jelikož tento režim nezná nic, než ***směr vertikální či horizontální***. Tedy šikmou čáru v režimu ***„Ortho“*** z principu vytvořit ani nelze, což je cílem.

## 4.0 Zobrazení vybraných funkcí resp. tlačítek

Ve výše uvedených kapitolách jsou popsány stěžejní funkce, kterými je vybaven ***Carat 3.1*** narozdíl od předchozí verze ***Carat 2.0.*** Nemá smysl podrobně popisovat funkce všech ostatních dosud nekomentovaných očíslovaných tlačítek, neboť menu skrývající se pod těmito tlačítky - není obsahově tak moc odlišné od verze 2.0, aby bylo nutné vytvářet znovu podrobný manuál jako k této verzi 2.0. Pokud by se však přece jen ukázalo, že určité funkce přece jen činí potíže, či že většina kolegů bude začínat přímo s verzí Caratu 3.1, potom bude tento stručný manuál operativně doplněn, či budou k zde očíslovaným tlačítkům připojeny odkazy na příslušné pasáže popsané v podrobném manuálu k verzi 2.0. V tomto podrobném manuálu k verzi 2.0 je také používán tento systém odkazů dle očíslovaných tlačítek navigace.


Soubor Okolí Vozidlo Phasen Simulation Náhled Optionen Okno Hilfe
svodidlo
Š Favorit
Průběh
Rychlosti
Kreslení
Kinematika - diagram:Fzg-2/2
Definice vozidla
Jméno Š Favorit
Typ Pkw
Barva
Karoserie
Stopy
Změnit
Zavřít
Připojit
Vypnout
Definice objektu
Jméno svodidlo
Typ
Třecí plocha
Hmotnost
Do-/Výběh
Změnit
Zavřít
Přidat
Vypnout
Simulace
119-125
3.386
SYN
ALL
Fáze
Fzg-2
Fzg-1
Fzg-2
96 - 110
111-118
1-3
4
5-6
7
8-9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
21-29
30-37
38-49
50-57
58-63
64-67
68-71
72-75
76-79
80-83
84-87
88-91
92-95