

BRIAL '09

**Geometrie mostů a konstrukcí v návaznosti na silniční
výpočty programem ROADPAC**

Příručka uživatele

Revize 19.5.2009

© VIAPONT s.r.o.

O B S A H

1. ÚVOD	3
2. INSTALACE	3
3. POPIS PROGRAMU	3
3.1. DIALOGOVÉ OKNO	3
3.2. VSTUPNÍ SOUBORY, NASTAVENÍ PRO VÝPOČTY	5
3.3. ZADÁNÍ GEOMETRIE	6
3.3.1. <i>Pevný bod</i>	7
3.3.2. <i>Směrová rovina</i>	7
3.3.3. <i>Dopočítaný bod</i>	7
3.3.4. <i>Bod dopočítaný průsečíkem</i>	7
3.3.5. <i>Bod výběrem bližšího/vzdálenějšího bodu</i>	8
3.3.6. <i>Bod rozdílem jiných bodů</i>	8
3.3.7. <i>Pojmenovaná vzdálenost</i>	8
3.4. ZADÁNÍ POVRCHŮ	9
3.5. ZADÁNÍ PODÉLNÝCH LINIÍ	9
3.6. BLOKY DO GRAFICKÝCH VÝSTUPŮ	9
3.7. TYPY VÝPOČTŮ	10
3.8. VÝSTUPY Z VÝPOČTŮ	11
4. VZOROVÝ PŘÍKLAD 1	12
4.1. VSTUPNÍ SOUBORY	12
4.2. VÝSTUPNÍ SOUBORY	13
4.3. ROZBOR ZADÁNÍ ÚLOHY	13
5. VZOROVÝ PŘÍKLAD 2	18
5.1. VSTUPNÍ SOUBORY	19
5.2. VÝSTUPNÍ SOUBORY	19
5.3. ROZBOR ZADÁNÍ ÚLOHY	20

1. ÚVOD

Program BRIAL je samostatná nadstavba programového systému RoadPAC. Tento program je určen pro výpočty geometrie konstrukcí mostů a dalších konstrukcí, které jsou navázány na silniční vozovku (např. opěrné zdi). Program je možno využít i pro modelování mostních konstrukcí v 3D pro účely přípravy vizualizací.

Program BRIAL využívá jako vstupy údaje systému RoadPAC (osa, niveleta, pokrytí, t.j. SHB, SNI, V43 resp. SKR). Pomocí jednoduchého dialogu lze definovat i velmi složité konstrukce jako mosty s libovolnými náběhy, které přímo sledují zadanou komunikaci (klopení a rozšíření). Zadaní disponuje grafickou kontrolou vstupů. Výstupem je kompletní definice geometrie konstrukce (drátový model, příčné řezy, model 3D) ve formátu DWG, dále model povrchů konstrukcí ve formátu DTM 2009 (DT4) a také soubory souřadnic libovolných bodů pro vytyčení ve formátu TXT nebo XLS.

K dispozici je i funkce pro definici vedení předpínacích kabelů s možností vykreslování prostorového vedení kabelů v 3D a příčných řezů v AutoCADu. Z těchto údajů lze potom snadno vytyčovat předpínací kabely vzhledem k libovolnému povrchu podle potřeb dodavatele.

Vzhledem k tomu, že zadání programu BRIAL vždy sleduje existující výpočty silniční komunikace (směrové a výškové vedení, klopení, rozšíření), je nyní mnohem jednodušší reagovat na změny, ke kterým dochází v průběhu projektování. Po obdržení upravených silničních souborů stačí znovu spustit program BRIAL s původními vstupními daty a okamžitě bude vygenerována nová konstrukce, odpovídající nové definici silniční trasy.

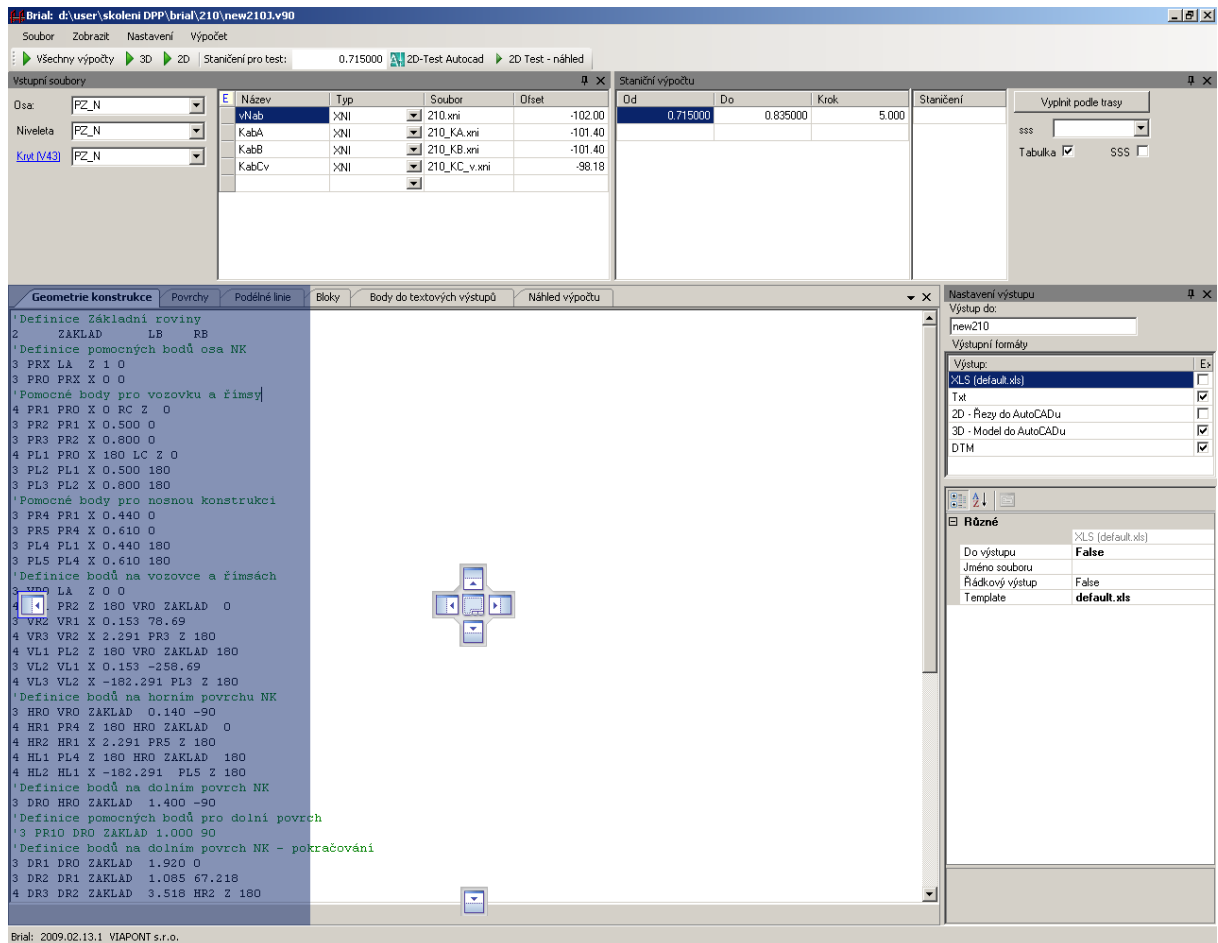
2. INSTALACE

Instalace programu je obsažena v základní instalaci programu RoadPAC - stačí zaškrtnout položku BRIAL při instalaci a instalace se provede automaticky.

3. POPIS PROGRAMU

3.1. *Dialogové okno*

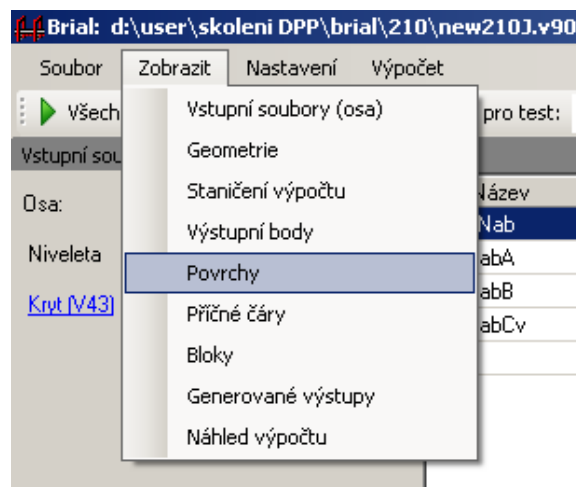
Program se ovládá z jediného dialogového okna. Jednotlivé vstupní údaje se zadávají do příslušných záložek. Záložky lze tažením myši libovolně přeskupovat či vypínat a vytvořit tak uživatelské rozložení vhodné pro daný typ úlohy.



obr. 1 Dialogové okno

Standardní rozložení záložek lze obnovit z menu Nastavení >> **Obnovit standardní rozložení obrazovky**.

Záložky lze aktivovat z menu Zobrazit (obr.2). Takto lze také zobrazit dříve vypnuté záložky.



obr. 2 Menu Zobrazit

Jednotlivé výpočty se spouští z menu Výpočet nebo pomocí nástrojové lišty v horní části okna. Zde se také zadává staničení pro testovací výpočet do okna náhledu (popř. do AutoCADu)

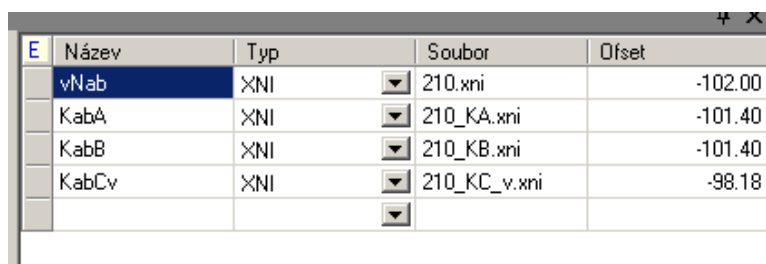
3.2. Vstupní soubory, nastavení pro výpočty

Vstupní data se ukládají do souboru .v90 ve zvoleném adresáři. Program předpokládá umístění všech vstupních souborů v adresáři základního vstupního souboru .v90 (pracovní adresář). Pro běh výpočtu je bezpodmínečně nutná existence následujících souborů v pracovním adresáři:

- směrové vedení trasy RoadPAC (.shb nebo .xhb)
- výškové vedení trasy RoadPAC (.sni nebo .xni)
- pokrytí trasy RoadPAC (.skr nebo .v43). Při zadání pokrytí pomocí spočteného souboru .skr trasy je nutné, aby soubor byl spočítán ve staničeních požadovaných při výpočtu geometrie BRIAL. Při zadání vstupním souborem .v43 před každým výpočtem BRIAL proběhne nezávislý výpočet pokrytí v zadaných staničeních..

Další soubory, které je možno využít :

- soubor staničení trasy RoadPAC (.sss), lze využít pro zadání staničení výpočtu BRIAL
- pomocné soubory nivelety (.xni) vytvořené pro definici funkce proměnné vzdálenosti. Přiřazení lze zadat v menu 'Vstupní soubory'. Program při výpočtu v každém staničení přiřadí proměnné s daným názvem hodnotu příslušné nivelety upravenou konstantou zadanou v poli Offset (viz. obr. 3). Proměnnou pak lze použít místo číselné hodnoty při zadání geometrie. Takto lze zohlednit například proměnnou výšku konstrukce (náběhy).



Název	Typ	Soubor	Offset
vNab	XNI	210.xni	-102.00
KabA	XNI	210_KA.xni	-101.40
KabB	XNI	210_KB.xni	-101.40
KabCv	XNI	210_KC_v.xni	-98.18

obr. 3 Zadání proměnné vzdálenosti

Vedle vstupních souborů lze také pomocí checkboxu (zatržítka) 'Použít sklon nivelety' určit, zda geometrie v řezu bude počítána absolutně svisle nebo bude program počítat řez v rovině prostorově kolmé k niveletě. To může mít při větších sklonech nivelety výrazný vliv na prostorovou polohu počítaných bodů.

Při výpočtech program pracuje s kopiemi vstupních souborů v adresáři rp47 umístěným v systémové složce dočasných souborů (definovaná proměnnou TEMP). Je tak zabráněno poškození původních souborů RoadPAC při výpočtu BRIAL.

3.3. Zadání geometrie

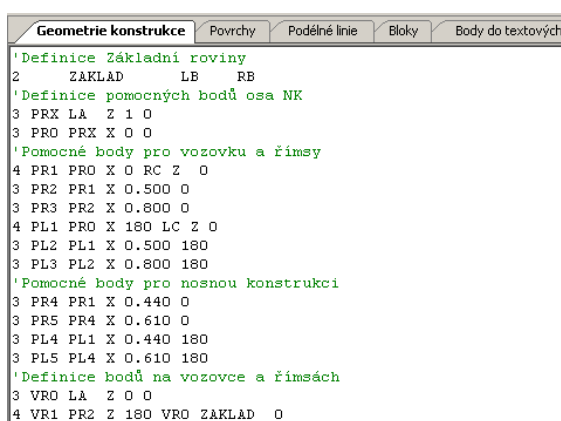
Provádí se v záložce 'Geometrie konstrukce' a jedná se o nejdůležitější část zadání. Pomocí speciálního kódu se definují pravidla pro vznik jednotlivých bodů geometrie. Při zadávání je možné se odkazovat na body již dříve zadané nebo na body spočtené v souboru pokrytí trasy RoadPAC. K dispozici jsou body:

- O - bod na ose
- R1 ... R13 - body krytu 1 až 13 (jen ty, které opravdu jsou v .skr)
- L1 ... L13 - stejně pro levou stranu
- RA, RB, RC - RA středový pruh, RB okraj vozovky, RC konec krajnice)
- LA, LB, LC - stejně pro levou stranu

Dále se lze odkazovat na směrové roviny:

- RV - rovina vozovky pravé části daná spojnicí bodů RA, RB
- RK - rovina krajnice pravé části daná spojnicí bodů RB, RC
- LV, LK - stejně pro levou stranu
- X - globální rovina vodorovná
- Z - globální rovina svislá

Při zpracování textu jsou prázdné řádky ignorovány. Je možné do kódu vkládat komentáře. Komentuje se vždy celý řádek vložení apostrofu (') před text.



```

Geometrie konstrukce  Povrchy  Podélné linie  Bloky  Body do textových
'Definice Základní roviny
2  ZAKLAD  LB  RB
'Definice pomocných bodů osa NK
3  PRX LA  Z 1 0
3  PRO PRX X 0 0
'Pomocné body pro vozovku a římsy
4  PR1 PRO X 0 RC Z 0
3  PR2 PR1 X 0.500 0
3  PR3 PR2 X 0.800 0
4  PL1 PRO X 180 LC Z 0
3  PL2 PL1 X 0.500 180
3  PL3 PL2 X 0.800 180
'Pomocné body pro nosnou konstrukci
3  PR4 PR1 X 0.440 0
3  PR5 PR4 X 0.610 0
3  PL4 PL1 X 0.440 180
3  PL5 PL4 X 0.610 180
'Definice bodů na vozovce a římsách
3  VRO LA  Z 0 0
4  VR1 PR2 Z 180 VRO ZAKLAD 0

```

obr. 4 Část kódu pro zadání geometrie

Celé bloky kódu lze ukládat do externích textových souborů. V zadání se potom na tento text lze odkázat pomocí příkazu *#include*. Tedy např. řádek

```
#include cast1.txt
```

odkazuje v místě vložení na kompletní obsah souboru cast1.txt uloženého v pracovním adresáři.

Pro psaní kódu geometrie jsou k dispozici následující příkazy:

3.3.1. Pevný bod

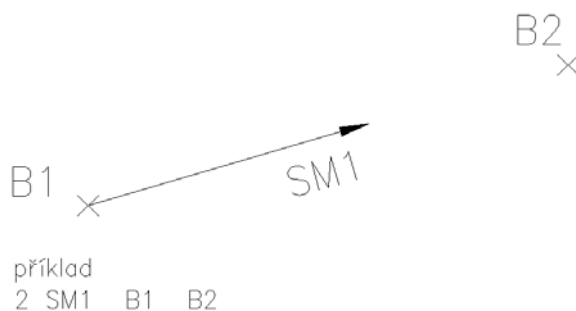
```
1 JmenoBodu X Y
```

Bod vztažený k souřadnému systému X,Y s počátkem v ose komunikace

3.3.2. Směrová rovina

```
2 JmenoRoviny JmenoPrvnihoBodu JmenoDruhehoBodu
```

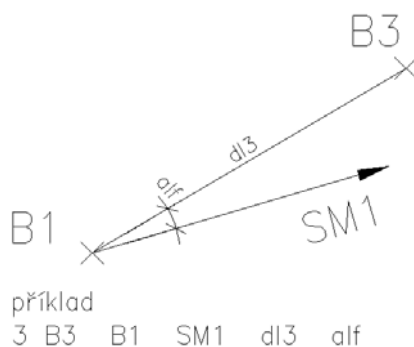
Udává směr daný dvěma body s orientací od prvního ke druhému zadanému bodu.



3.3.3. Dopočítaný bod

```
3 JmenoBodu ZakladniBod Rovina vzdálenost Uhel
```

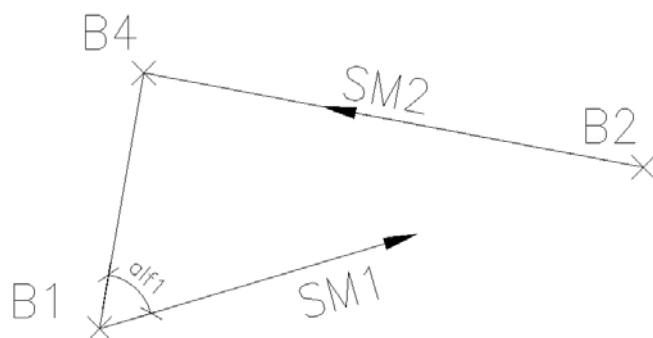
Nový bod "*JmenoBodu*" vzniká v dané vzdálenosti a směru od základního bodu. Směr je určen směrovou rovinou a úhlem odklonu .



3.3.4. Bod dopočítaný průsečíkem

```
4 JmenoBodu ZakladniBod1 Rovina1 Uhel1 ZakladniBod2 Rovina2 Uhel2
```

Nový bod vzniká jako průsečík dvou směrů určených rovinou a úhlem odklonu a procházejících danými body.



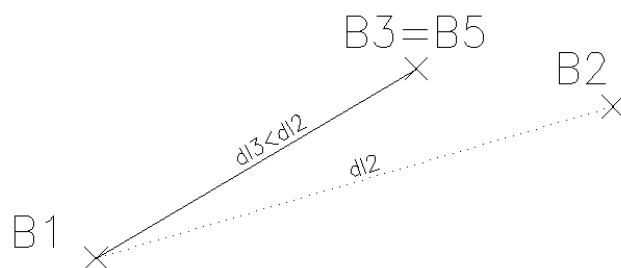
příklad

4 B4 B1 SM1 alf1 B2 SM2 0

3.3.5. Bod výběrem bližšího/vzdálenějšího bodu

45 JmenoBodu ZakladniBod Bod1 Bod2 [1/2]

Nový bod vzniká jako kopie bližšího/vzdálenějšího [1/2] bodu od základního bodu.



příklad

45 B5 B1 B2 B3 1

3.3.6. Bod rozdílem jiných bodů

46 JmenoBodu JmenoRoviny Uhel ZakladniBod Bod

Souřadnice nového bodu jsou dané rozdílem souřadnic spočítaného bodu a základního bodu v řezu. Systém souřadnic je daný zadáním roviny a úhlu odklonu. Používá se pro získání relativních souřadnic (např. při výpisu bodu vztaženého k rohu bedněni).

3.3.7. Pojmenovaná vzdálenost

5 JménoVzdálenosti ZBodu DoBodu

Takto získanou vzdálenost lze použít při definici dalších bodů, případně ji lze upravit koeficientem pomocí řádku

51 JménoVzdálenosti PuvodniVzdálenost koeficient

3.4. Zadání povrchů

Jednotlivé povrch jsou definovány skupinou spočtených bodů v zadaném pořadí. Zadávají se v záložce 'Povrchy'. Výsledná spojnice v grafických výstupech je daná pořadím bodů v tabulce.

Geometrie konstrukce		Povrchy	Podélné linie	Bloky	Body do textových výstupů		Náhled výpočtu
E	Název	Layer	DTM	2d	3d		E
	vozovka a římsy	vr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Bod
	horní povrch NK	hnk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		VL3
	spodní povrch NK	dnk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		VL2
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		VL1
							VR0
							VR1
							VR2
							VR3

obr. 5 Záložka Povrchy

Každému povrchu je možné zadat ve sloupci Layer rozšíření pro název hladiny kresby povrchu v AutocADu a dále lze rozhodnout, v jakých výstupech se bude povrch vyskytovat.

3.5. Zadání podélných linií

Podélná linie je spojnice bodů odpovídajících si ve spočítaných řezech. Podobně jako u povrchů je možno zadat i liniím rozšíření pro název hladiny kresby v AutocADu a filtr podle typu výpočtu. Při výpočtu 3D se zobrazí ve výstupech jako podélná čára po trase, při 2D výpočtu v místě zobrazí tečku.

Geometrie konstrukce		Povrchy	Podélné linie	Bloky	Body do textových výstupů		Náhled výpočtu
E	Bod	Název	Layer	2d	3d		
	VL3	VL3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VL2	VL2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VL1	VL1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VR0	VR0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VR1	VR1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VR2	VR2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	VR3	VR3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	HR2	HR2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	HR1	HR1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	HR0	HR0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	HL1	HL1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	HL2	HL2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DL3	DL3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DL2	DL2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DL1	DL1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DR0	DR0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DR1	DR1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DR2	DR2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DR3	DR3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

obr.6 Záložka Podélné linie

3.6. Bloky do grafických výstupů

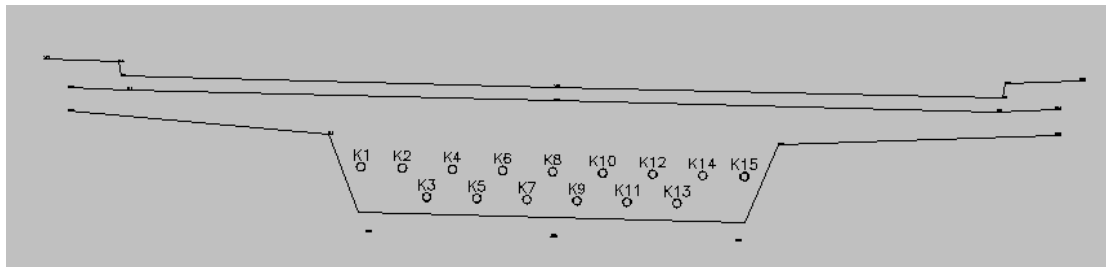
Program umožňuje vkládat bloky uložené v externím .dwg souboru na pozice dané spočteným bodem.

Geometrie konstrukce										Povrchy		Podélné linie		Bloky		Body do textových výstupů		Náhled výpočtu	
Jméno bloku	Pozice	Zdrojový výkres	X	Y	Z	Layer	2d	3d	Atribut	Hodnota									
trubka	K1	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POPIS	K15									
trubka	K2	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K3	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K4	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K5	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K6	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K7	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K8	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K9	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K10	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K11	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K12	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K13	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K14	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
trubka	K15	blok1.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											

obr. 7 Záložka Bloky

V tabulce pro hodnotu definovaných atributů lze zadat konstantu kombinovanou s kódy

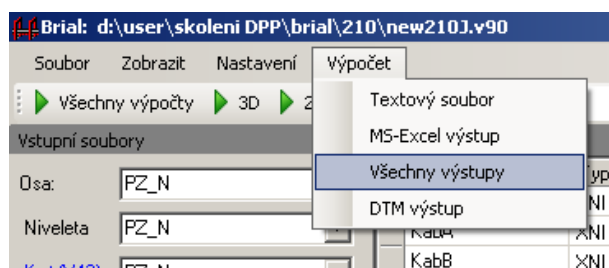
- {sta6} - vloží do textu hodnotu staničení řezu
- {bod.NAZEVBODU.x} - vloží do textu hodnotu globální souřadnice X
- {bod.NAZEVBODU.y} - vloží do textu hodnotu globální souřadnice Y
- {bod.NAZEVBODU.z} - vloží do textu hodnotu globální souřadnice Z
- {rbod.NAZEVBODU.x} - vloží hodnotu relativní souřadnice X v řezu
- {rbod.NAZEVBODU.y} - vloží hodnotu relativní souřadnice Y v řezu



obr. 8 Příklad vložení bloku

3.7. Typy výpočtů

Jednotlivé výpočty se spouští z menu 'Výpočet' nebo pomocí nástrojové lišty v horní části okna.



obr. 9 Menu Výpočet

Program umožňuje následující výpočty:

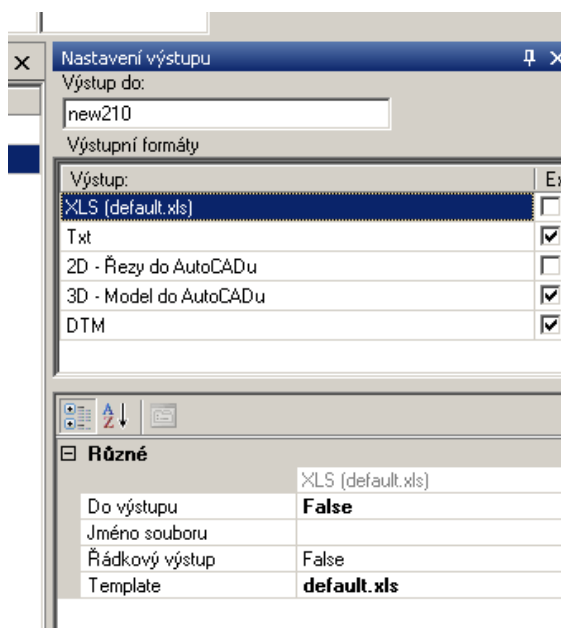
- 2D geometrie (řezy do AutoCADu)
- 3D geometrie (model AutoCAD, DTM)

K výpočtům je možné získat pro body zvolené v záložce 'Body do textových výstupů' textové výstupy nebo podrobný tabulkový výpis souřadnic ve formátu xls podle uživatelem definovaných šablon.

3.8. Výstupy z výpočtů

- 3D - vzniká 3d dwg model definovaných povrchů a podélných linií.
- 2D - vzniká výkres řezů v definovaných staničeních, při "2D test Autocad" se vykreslí pouze řez v zadaném staničení pro test. Lze také vykreslit řez do okna náhledu integrovaného přímo do dialogu.
- DTM - vznikají soubory bodů a spojnic definovaných povrchů pro zpracování terénního modelu v systému RoadPac
- xls (txt) - tabulkové (textové) výstupy popisující souřadnicemi polohu požadovaných bodů (hran) v řezech v celém rozsahu výpočtu

Při spuštění příkazem 'Všechny výstupy' se provedou výpočty zatržené v záložce 'Nastavení výstupu'

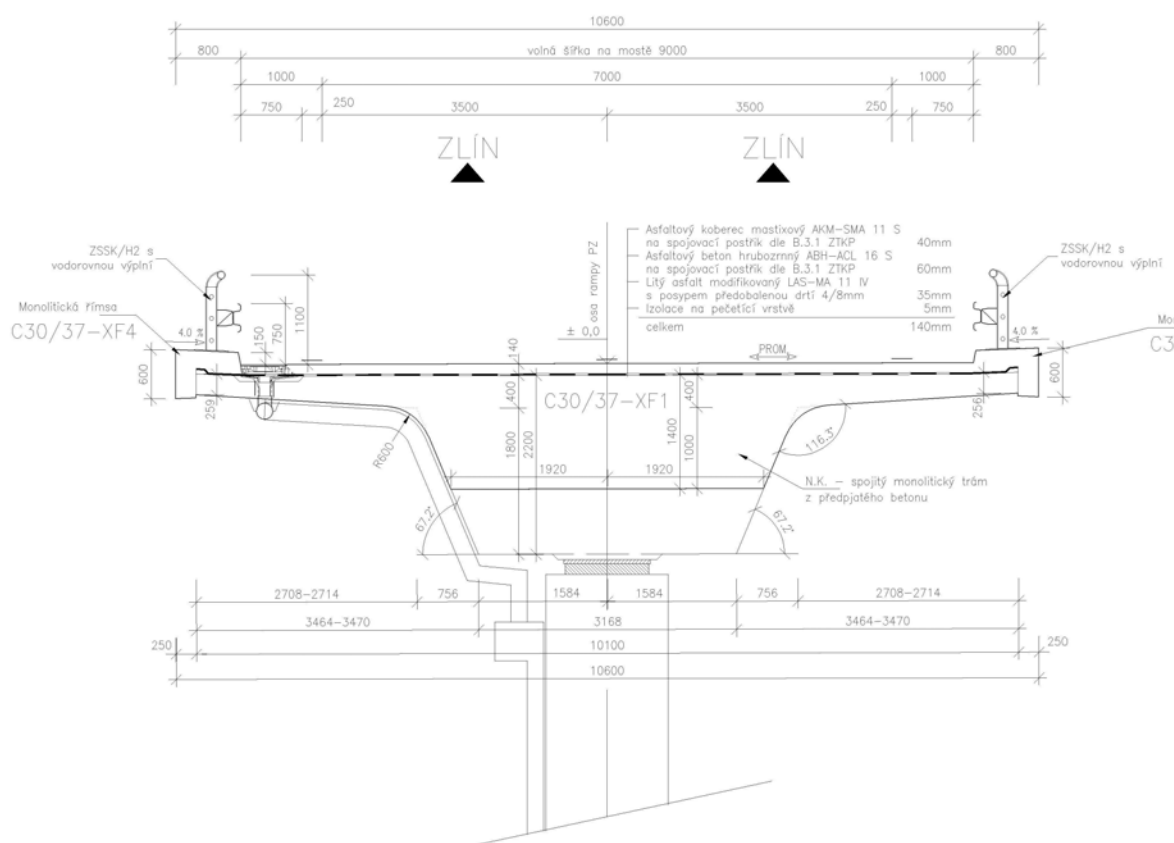


obr. 10 Záložka Nastavení výstupu

4. VZOROVÝ PŘÍKLAD 1

Příklad popisuje zadání geometrie pro výpočet BRIAL deskového mostu s příčným řezem viz. obr. 1. Jedá se o třípolový most s náběhy nad vnitřními pilíři. Most je ve směrovém i výškovém oblouku, příčný sklon na mostě je proměnný. Geometrie převáděné komunikace je dána soubory systému RoadPAC.

VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY NOSNOU KONSTRUKCÍ 1:50 V POLI S POHLEDEM NA PILÍŘ



obr. 1 Příčný řez mostem

4.1. VSTUPNÍ SOUBORY

silniční soubory trasy (RoadPAC)

- PZ_N.shb (směrové řešení trasy)
- PZ_N.sni (výškové řešení trasy)
- PZ_N.v43 (pokrytí)

soubor zadání programu BRIAL

- new210.v90

ostatní pomocné soubory

- 210.xni (pomocný soubor pro zadání náběhů vytvořený programem VIANIV)

4.2. VÝSTUPNÍ SOUBORY

spočtené soubory

- new210.dwg (2D výstup, řezy)
- new210.3d.dwg (3D model AutoCAD)
- new210.txt (podrobný textový výpis výpočtu)
- new210.xls (tabulka bodů)
- new210.'nazev_povrchu'.dt4 (soubory terénních modelů pro povrchy)

4.3. ROZBOR ZADÁNÍ ÚLOHY

Vstupní a výstupní soubory jsou zadány v příslušných záložkách, u souboru pokrytí je přepínačem zvolené zadání ze souboru vstupních dat PZ_N.v43. Vlastní geometrie nosné konstrukce je zadána následujícím kódem:

```

Geometrie konstrukce  Povrchy  Podélné linie  Bloky  Body do textový
'Definice Základní roviny
2  ZAKLAD  LB  RB
'Definice pomocných bodů osa NK
3  PRX LA  Z 1 0
3  PRO PRX X 0 0
'Pomocné body pro vozovku a římsy
4  PR1 PRO X 0 RC Z 0
3  PR2 PR1 X 0.500 0
3  PR3 PR2 X 0.800 0
4  PL1 PRO X 180 LC Z 0
3  PL2 PL1 X 0.500 180
3  PL3 PL2 X 0.800 180
'Pomocné body pro nosnou konstrukci
3  PR4 PR1 X 0.440 0
3  PR5 PR4 X 0.610 0
3  PL4 PL1 X 0.440 180
3  PL5 PL4 X 0.610 180
'Definice bodů na vozovce a římsách
3  VRO LA  Z 0 0
4  VR1 PR2 Z 180 VRO ZAKLAD 0
3  VR2 VR1 X 0.153 78.69
4  VR3 VR2 X 2.291 PR3 Z 180
4  VL1 PL2 Z 180 VRO ZAKLAD 180
3  VL2 VL1 X 0.153 -258.69
4  VL3 VL2 X -182.291 PL3 Z 180
'Definice bodů na horním povrchu NK
3  HRO VRO ZAKLAD 0.140 -90
4  HR1 PR4 Z 180 HRO ZAKLAD 0
4  HR2 HR1 X 2.291 PR5 Z 180
4  HL1 PL4 Z 180 HRO ZAKLAD 180
4  HL2 HL1 X -182.291 PL5 Z 180
'Definice bodů na dolním povrch NK
3  DRO HRO ZAKLAD 1.400 -90
'Definice pomocných bodů pro dolní povrch
'3  PR10 DRO ZAKLAD 1.000 90
'Definice bodů na dolním povrch NK - pokračování
3  DR1 DRO ZAKLAD 1.920 0
3  DR2 DR1 ZAKLAD 1.085 67.218
4  DR3 DR2 ZAKLAD 3.518 HR2 Z 180
3  DL1 DRO ZAKLAD 1.920 180
3  DL2 DL1 ZAKLAD 1.085 112.782|
4  DL3 DL2 ZAKLAD 176.482 HL2 Z 180
3  DDRO HRO ZAKLAD vNab 90
4  DDR1 DDRO ZAKLAD 0 DR1 ZAKLAD -112.782
4  DDL1 DDRO ZAKLAD 180 DL1 ZAKLAD -67.218

```

Jednotlivé části kódu jsou okomentovány pomocí řádků uvozených apostrofem.

V prvním kroku je definována rovina *ZAKLAD* pomocí bodů definovaných v souboru V1.skr LB a RB, tedy levé a pravé hrany vozovky. To zajistí sklon roviny podle pokrytí převáděné komunikace za předpokladu jednostranného sklonu v celém rozsahu mostu. V případě střežovitého sklonu na celé konstrukci nebo její části by bylo nutné definovat tuto "základní rovinu" pro každou půlku zvlášť. Jednotlivé body na průřezu a pomocné body jsou potom zadávány odkazem, např.:

```
3      PRX      LA      Z      1      0
```

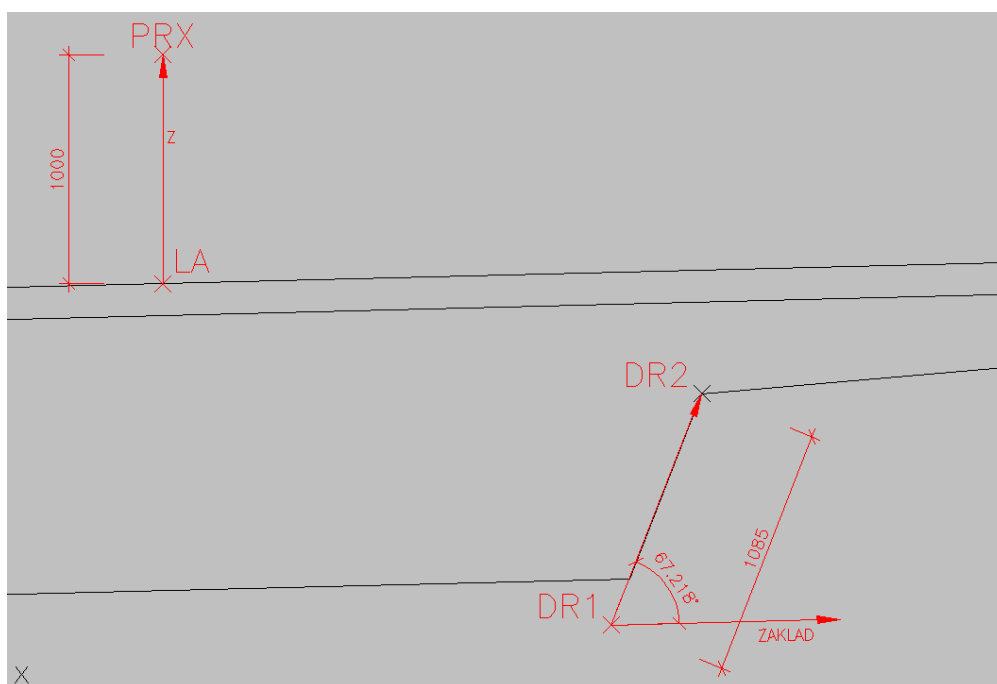
definuje bod *LO* vzdálený 1m ve směru *Z* (globální směry) od bodu *LA*

nebo

```
3      DR2      DR1      ZAKLAD 1.085      67.218
```

definuje bod *DR2* vzdálený od bodu *DR1* 1.085m ve směru odkloněném o 67.218° od roviny *ZAKLAD*.

Při zadávání je možno se odkazovat na body definované v souboru .skr nebo na libovolný již spočítaný bod.

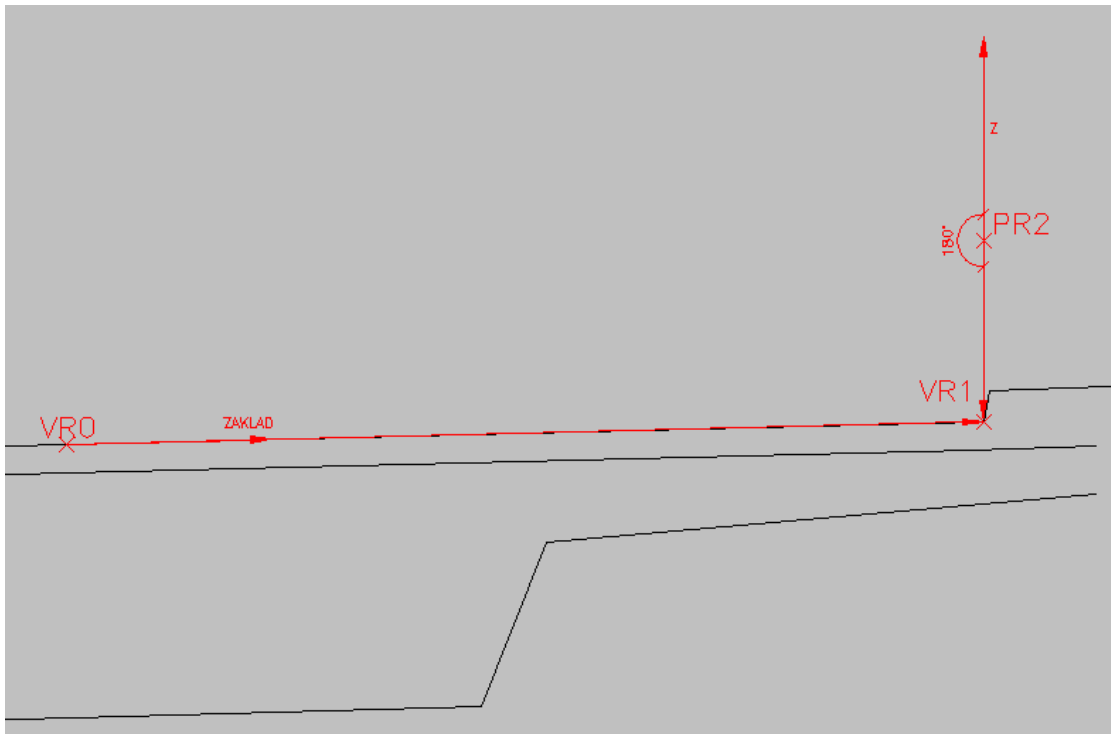


obr. 2 Bod dopočítaný odkazem

Některé body jsou dopočítávány na průsečíku z definovaných bodů, např.:

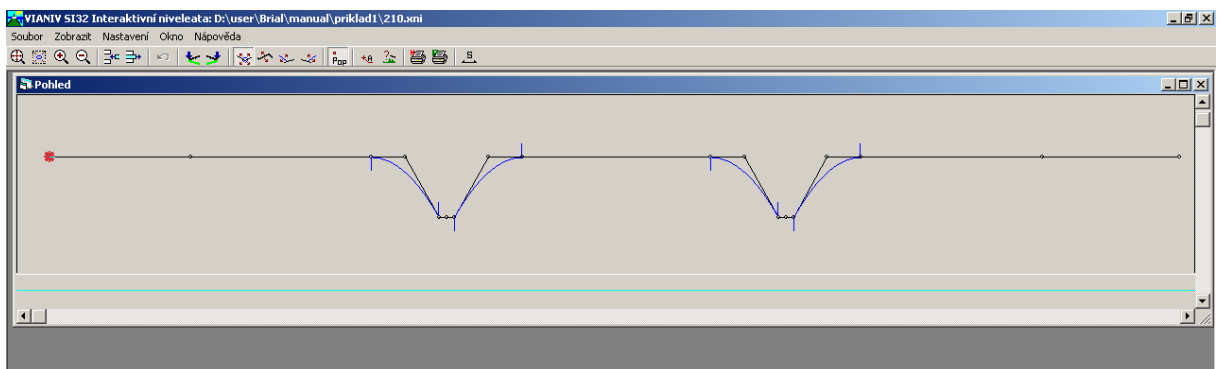
```
4      VR1      PR2      Z      180      VR0      ZAKLAD 0
```

definuje bod *VR1* vzniklý protnutím jedné polopřímky vycházející z bodu *PR2* ve směru $Z+180^\circ$ a druhé vycházející z bodu *VR0* ve směru *ZAKLAD*.



obr. 3 Dopočítaný bod ze dvou stran

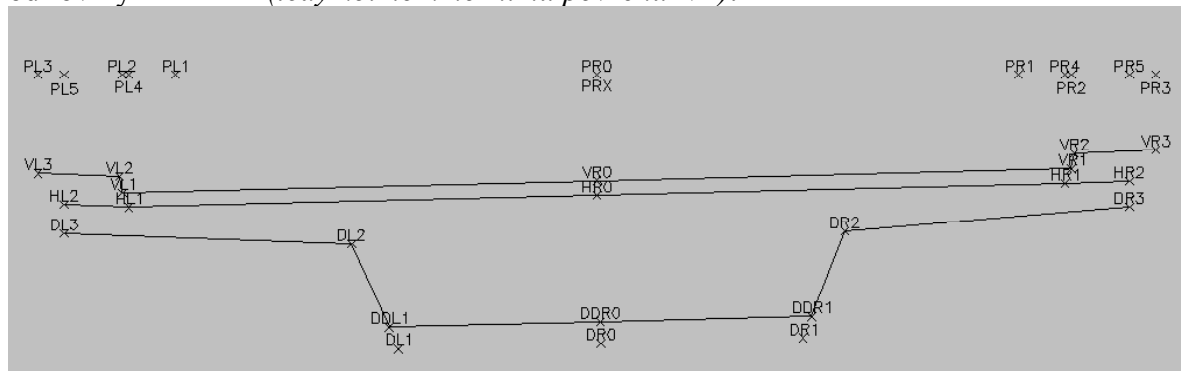
Tímto způsobem jsou zadány postupně všechny charakteristické body na průřezu. Body spodního povrchu NK se počítají s použitím proměnné vzdálenosti *vNab* zadané v záložce 'Vstupní soubory'. Ta definuje pomocí souboru 210.xni výšku nosné konstrukce po délce a dovoluje tak zadat náběhy nad pilíři.



obr. 4 Niveleta 210.xni

V každém staničení má proměnná *vNab* odpovídající hodnotu ze souboru 210.xni redukovanou hodnotou -102. Tato hodnota se potom uplatní při zadání bodu spodní hrany NK:

definuje bod *DDR0* vzdálený od bodu *HR0* hodnotou *vNab* ve směru odkloněném o 90° od roviny *ZAKLAD* (tedy kolmo k hornímu povrchu *NK*).



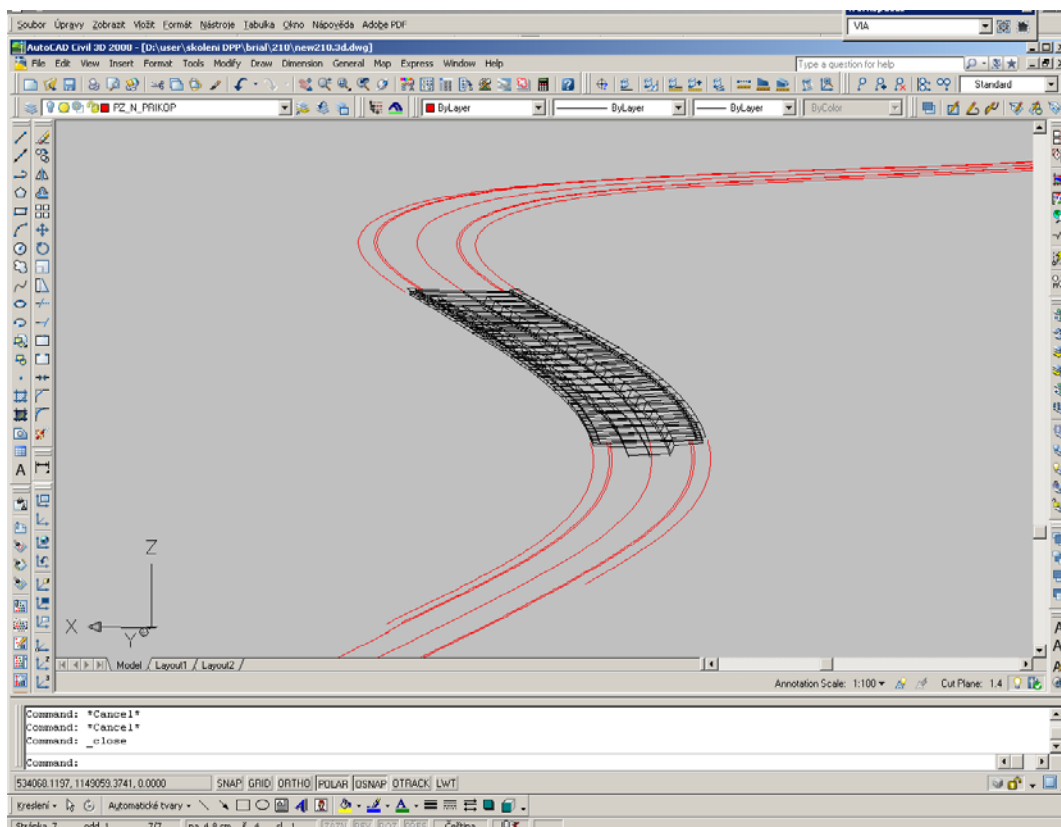
obr. 5 2D-Test, vykresleny všechny zadané body

Posledním krokem před výpočtem je definice povrchů a podélných linií pro grafické výstupy a seznam bodů pro tabulkový výstup do excelu na příslušných záložkách.

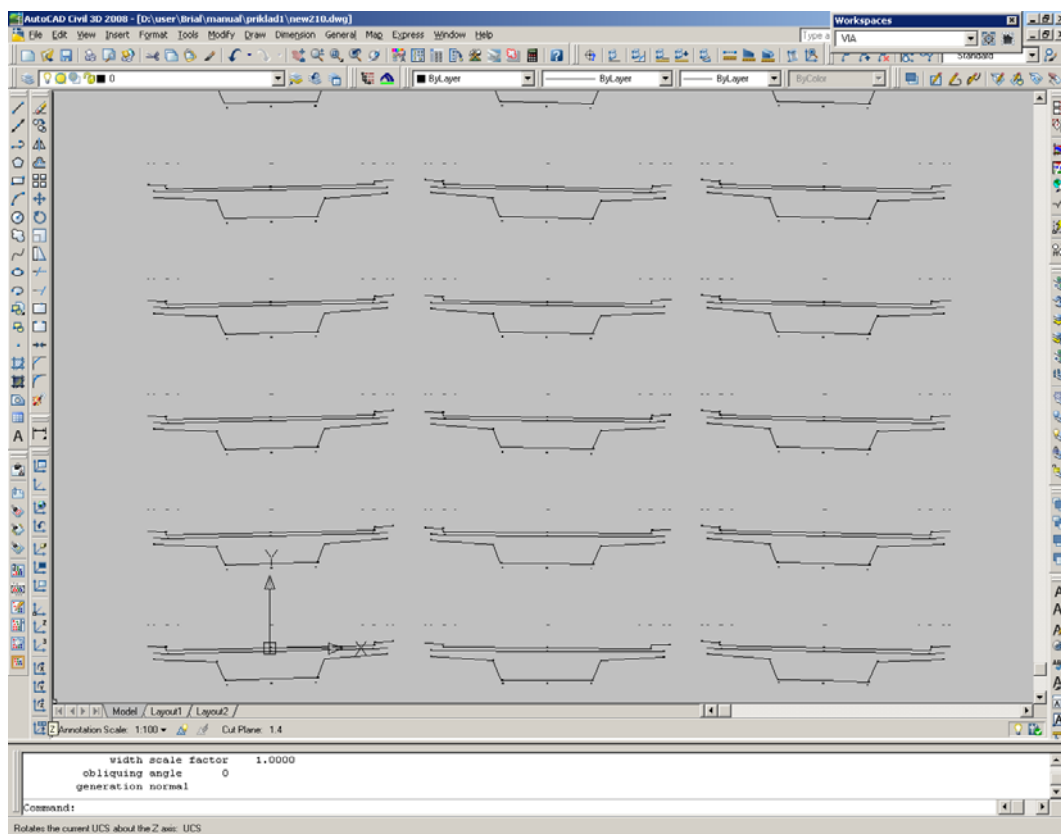
Geometrie konstrukce						Povrchy		Podélné linie			Bloky		Body do textových výstupů			Náhled výpočtu	
E	Název	Layer	DTM	2d	3d												
	vozovka a římsy	vr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
	horní povrch NK	hnk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
	spodní povrch NK	dnk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												

E	Bod	Poznámka
	VL3	
	VL2	
	VL1	
	VR0	
	VR1	
	VR2	
	VR3	

obr. 6 Zadání povrchů



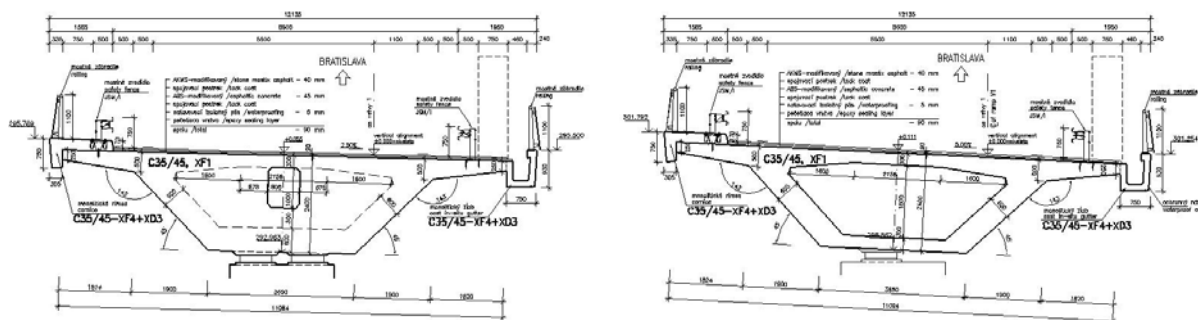
obr. 7 Ukázka výstupu 3D do AutoCADu



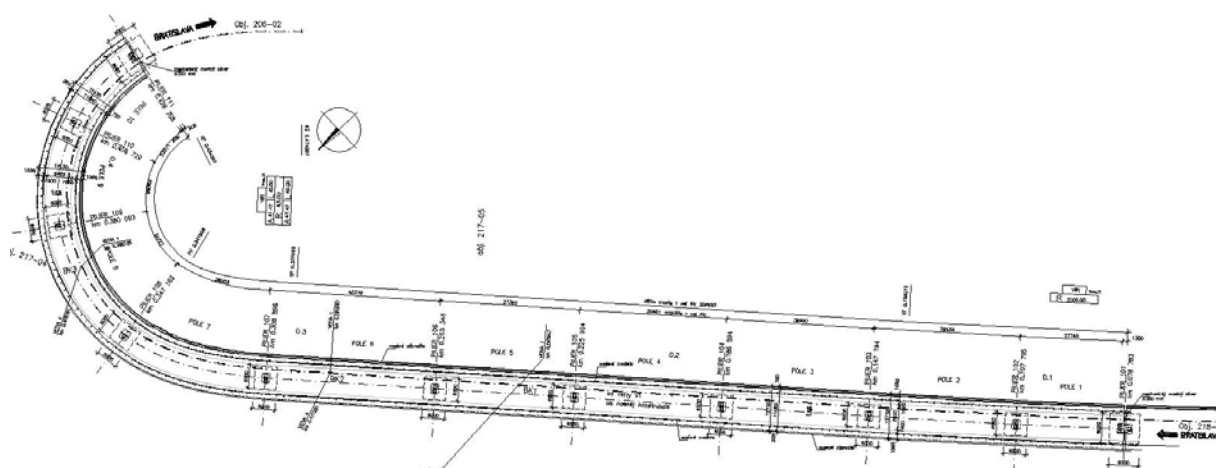
obr. 8 Ukázka výstupu 2D do AutoCADu

5. VZOROVÝ PŘÍKLAD 2

V tomto příkladu je řešena geometrie 10-ti polového mostu truhlíkového průřezu. Programem BRIAL je řešena jak vlastní geometrie průřezu, tak poloha předpínací výztuže ve stěnách truhlíku. Tvar průřezu respektuje požadovaný příčný sklon převáděné křížovatkové větve, spodní deska je nad podporami s náběhy.

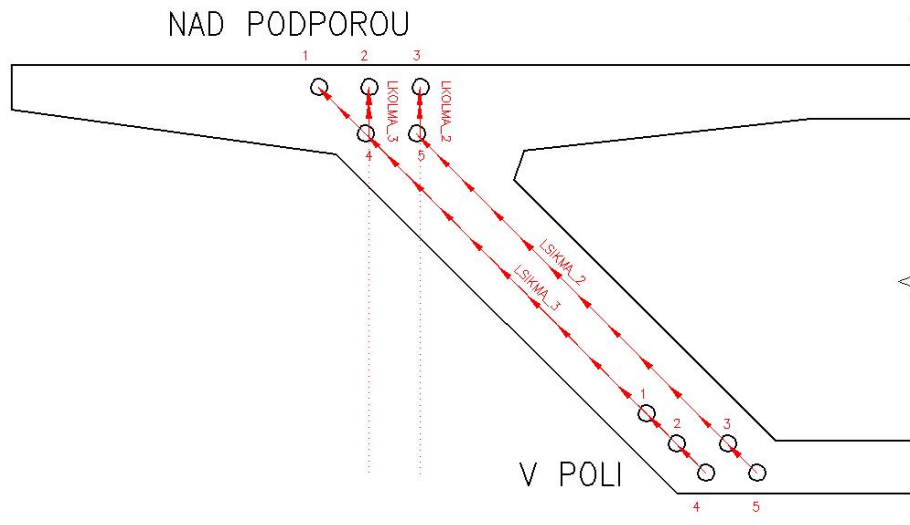


obr. 1 Vzorový příčný řez



obr. 2 Půdorys mostu

Geometrie kabelů je dána promítnutím "osové geometrie" kabelu do stěn truhlíku s respektováním předem daného schématu rozmístění kabelů v příčném řezu.



obr. 3 Schéma rozmístění kabelů ve stěně

5.1. VSTUPNÍ SOUBORY

silniční soubory trasy (RoadPAC)

- směrové řešení trasy (V1.shb)
- výškové řešení trasy (V1.sni)
- pokrytí (V1.v43)

soubor zadání programu BRIAL

- pov_201.v90
- pomocné motivy pro jednotlivé geometrické prvky. Vznikly pouze z důvodu přehlednosti úlohy, jejich kód je odkazem včleněn do hlavního zadání. (V1_DNK.motiv, V1_dutina.motiv, roviny35.motiv, roviny124.motiv)

ostatní pomocné soubory

- výškové vedení kabelů v závislosti na staničení vyjádřené v souborech nivelety pro jednotlivé kabely (kln1.xni, kln2.xni)
- zadání tloušťky spodní desky v závislosti na staničení vyjádřené v souboru nivelety (nabehy.xni)
- vzorové bloky pro vykreslení v příčných řezech (zn_kabel.dwg, zn_tabulka.dwg)

5.2. VÝSTUPNÍ SOUBORY

spočtené soubory

- pov_201.dwg (2D výstup, řezy)
- pov_201.3d.dwg (3D model AutoCAD)
- pov_201.txt (podrobný textový výpis výpočtu)

- pov_201.xls (tabulka bodů)
- pov_201.'navez_povrchu'.dt4 (soubory terénních modelů pro povrchy)

5.3. ROZBOR ZADÁNÍ ÚLOHY

Vstupní a výstupní soubory jsou zadány v příslušných záložkách. Z důvodu přehlednosti jsou pro jednotlivé dílčí úlohy části kódu vyseparovány do samostatných souborů, které jsou pak do hlavního zadání vkládány pomocí příkazu *#include*. Vlastní geometrie nosné konstrukce je zadána následujícím kódem:

```
#include V1_DNK.motiv
#include roviny124.motiv
#include roviny35.motiv
#include V1_dutina.motiv

'vyska kabelu v ose
2      DOLROV L4      R4
4      KP0      O      ZAKLAD -90      L4      DOLROV 0

3      K1O      KP0      ZAKLAD vKAB1      90
3      K2O      KP0      ZAKLAD vKAB2      90
3      K3O      KP0      ZAKLAD vKAB3      90
3      K4O      KP0      ZAKLAD vKAB4      90
3      K5O      KP0      ZAKLAD vKAB5      90

'poloha kabelu v ose NK
3      K1DS      DS      ZAKLAD vKAB1      90
3      K2DS      DS      ZAKLAD vKAB2      90
3      K3DS      DS      ZAKLAD vKAB3      90
3      K4DS      DS      ZAKLAD vKAB4      90
3      K5DS      DS      ZAKLAD vKAB5      90

'poloha kabelu
4      K1R      K1O      ZAKLAD 0      KR1_3      RSIKMA_3      0
4      K1L      K1O      ZAKLAD 0      KL1_3      LSIKMA_3      0
4      K2RS      K2O      ZAKLAD 0      KR1_3      RSIKMA_3      0
4      K2LS      K2O      ZAKLAD 0      KL1_3      LSIKMA_3      0
4      K2RK      K2O      ZAKLAD 0      KOR1_3      RKOLMA_3      0
4      K2LK      K2O      ZAKLAD 0      KOL1_3      LKOLMA_3      0
4      K2RSS      K2O      ZAKLAD 0      KSSR1_3      RSIKMEJSI_3      0
4      K2LSS      K2O      ZAKLAD 0      KSSL1_3      LSIKMEJSI_3      0
45     PRV2R      DS      K2RS      K2RK      1
45     K2R      DS      PRV2R      K2RSS      1
45     PRV2L      DS      K2LS      K2LK      1
45     K2L      DS      PRV2L      K2LSS      1
45     PRV3R      DS      K3RS      K3RK      1
45     K3R      DS      PRV3R      K3RSS      1
45     PRV3L      DS      K3LS      K3LK      1
45     K3L      DS      PRV3L      K3LSS      1
4      K4R      K4O      ZAKLAD 0      KR1_3      RSIKMA_3      0
4      K4L      K4O      ZAKLAD 0      KL1_3      LSIKMA_3      0
4      K5R      K5O      ZAKLAD 0      KR1_2      RSIKMA_2      0
4      K5L      K5O      ZAKLAD 0      KL1_2      LSIKMA_2      0
```

3	K0L	L4	ZAKLAD 0.716	12.095
3	K0R	R4	ZAKLAD 0.716	167.905
3	K00L	K0L	ZAKLAD 0.3	0
3	K00R	K0R	ZAKLAD 0.3	180
'relativni souradnice kabelu od bodu L4				
46	REL1R	ZAKLAD 0	L4	K1R
46	REL2R	ZAKLAD 0	L4	K2R
46	REL3R	ZAKLAD 0	L4	K3R
46	REL4R	ZAKLAD 0	L4	K4R
46	REL5R	ZAKLAD 0	L4	K5R
46	REL1L	ZAKLAD 0	L4	K1L
46	REL2L	ZAKLAD 0	L4	K2L
46	REL3L	ZAKLAD 0	L4	K3L
46	REL4L	ZAKLAD 0	L4	K4L
46	REL5L	ZAKLAD 0	L4	K5L
46	REL0R	ZAKLAD 0	L4	K0R
46	REL0L	ZAKLAD 0	L4	K0L

Jednotlivé části kódu jsou okomentovány pomocí řádků uvozených apostrofem. Zadání začíná vložením souborů popisujících geometrii dílčích částí průřezu (V1_DNK.motiv, V1_dutina.motiv) a pomocných rovin pro zadání kabelů do stěn průřezu (rov124.motiv, rov35.motiv). Je třeba si uvědomit, že jejich obsah je vlastně vkládán do textu zadání, názvy bodů a rovin musí být proto unikátní. Otisk souboru **V1_DNK.motiv**:

'geometrie nosne konstrukce						
'dolni povrch						
2	ZAKLAD	LB	RB			
3	LO	LA	Z	1	0	
3	LOH	LO	X	7.78	180	
3	ROH	LO	-X	3.3	180	
4	LH	LOH	-Z	0	LA	ZAKLAD 180
4	RH	ROH	Z	0	LA	ZAKLAD 180
3	L1	LH	-Z	0.09	0	
3	R1	RH	-Z	0.09	0	
3	R2	R1	-Z	0.25	0	
3	R3	R2	ZAKLAD	1.8371	-172.1786	
3	R4	R3	ZAKLAD	2.687	-135	
3	DS	R4	ZAKLAD	1.825	-180	
3	L4	R4	ZAKLAD	3.65	-180	
3	L3	L4	ZAKLAD	2.687	135	
3	L2	L1	-Z	0.25	0	
'vozovka						
3	LOB	LO	X	5.5	180	
3	LO3	LOB	X	1.0	180	
3	ROB	LO	X	1.1	0	
3	ROHV	ROB	X	2.2	0	
3	ROHV2	ROHV	X	0.15	0	
4	RV2	ROB	Z	0	LA	ZAKLAD 180
4	RV3	ROHV	Z	0	LA	ZAKLAD 180
4	RH2	ROHV2	Z	0	LA	ZAKLAD 180
3	RV4	RH2	-Z	0.09	0	
3	RV5	RV4	-Z	0.50261	5.9786	
3	RV6	RV5	X	0.30745	0	
3	RV7	RV6	Z	0.61097	-10.9328	
4	LV2	LOB	-Z	0	LA	ZAKLAD 180
4	LV3	LO3	-Z	0	LA	ZAKLAD 180
3	LV4	LV3	Z	0.17337	11.3099	
3	LV5	LV4	-X	1.5522	-2.2906	

V prvním kroku je definována rovina *ZAKLAD* pomocí bodů definovaných v souboru V1.skr LB a RB, tedy levé a pravé hrany vozovky. To zajistí sklon roviny podle pokrytí převáděné komunikace. V našem případě je sklon vždy jednostranný. V případě střežovitěho sklonu na celé konstrukci nebo její části by bylo nutné definovat tuto "základní rovinu" pro každou půlku zvlášť. Jednotlivé body na průřezu a pomocné body jsou potom zadávány odkazem, např:

```
3      LO      LA      Z      1      0
```

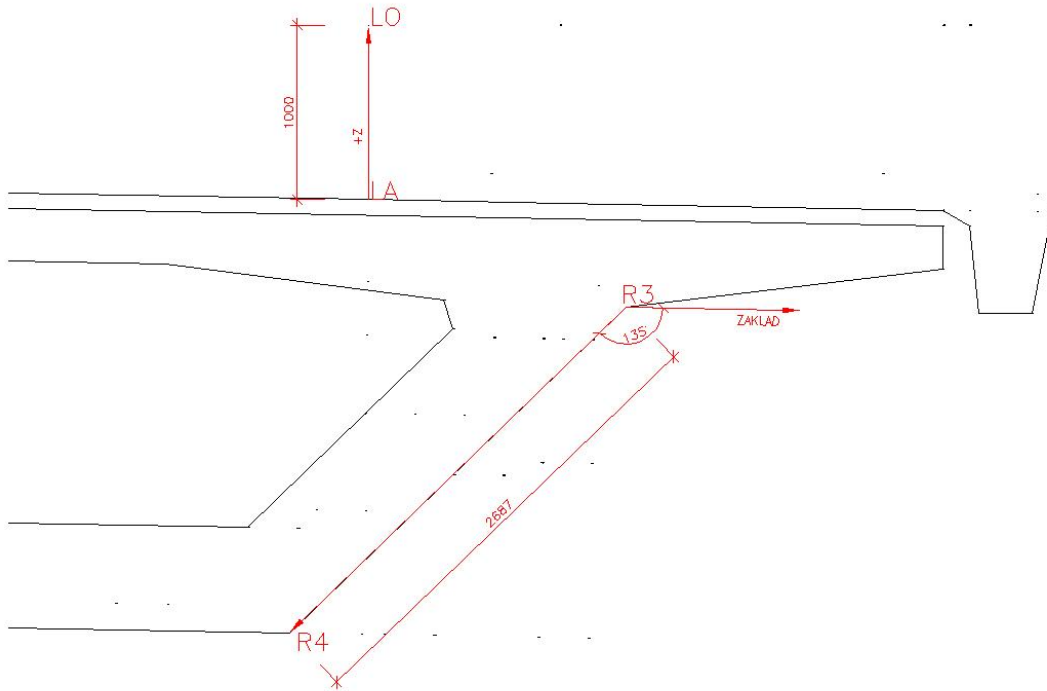
definuje bod *LO* vzdálený 1m ve směru *Z* (globální směry) od bodu *LA*

nebo

```
3      R4      R3      ZAKLAD 2.687  -135
```

definuje bod $R4$ vzdálený od bodu $R3$ 2.687m ve směru odkloněném o -135° od roviny $ZAKLAD$.

Při zadávání je možno se odkazovat na body definované v souboru .skr nebo na libovolný již spočítaný bod.

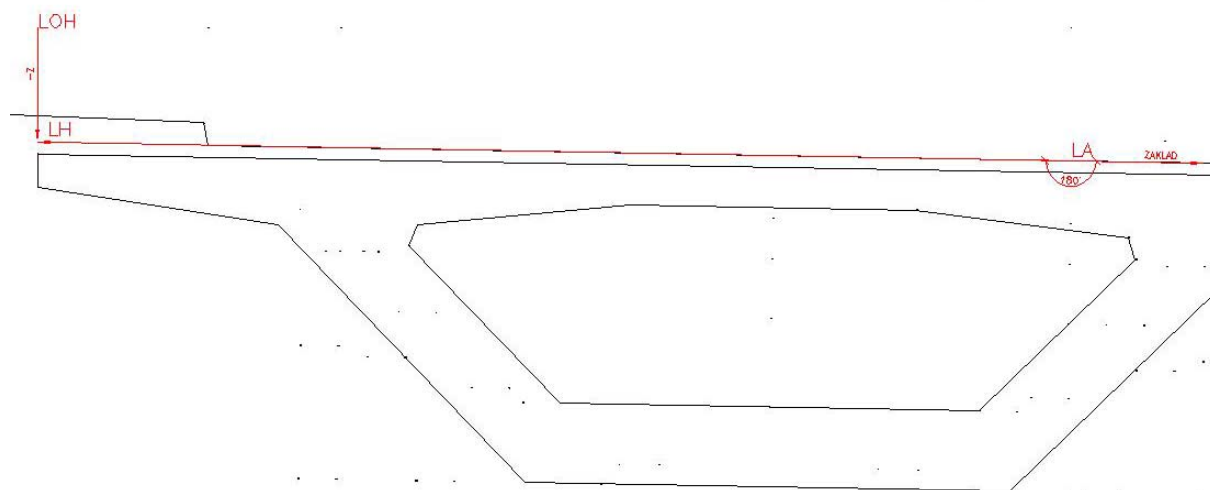


obr. 4 Bod dopočítaný odkazem

Některé body jsou dopočítány na průsečíku z definovaných bodů, např.:

4 LH LOH -Z 0 LA ZAKLAD 180

definuje bod LH vzniklý protnutím jedné polopřímky vycházející z bodu LOH ve směru $-Z$ a druhé vycházející z bodu LA ve směru $ZAKLAD + 180^\circ$.



obr. 5 Dupočítaný bod ze dvou stran

Tímto způsobem jsou zadány postupně všechny charakteristické body na průřezu. Pro výpočet bodů kabelových drah a náběhu spodní desky je dále třeba definovat proměnné vzdálenosti v záložce 'Vstupní soubory'.

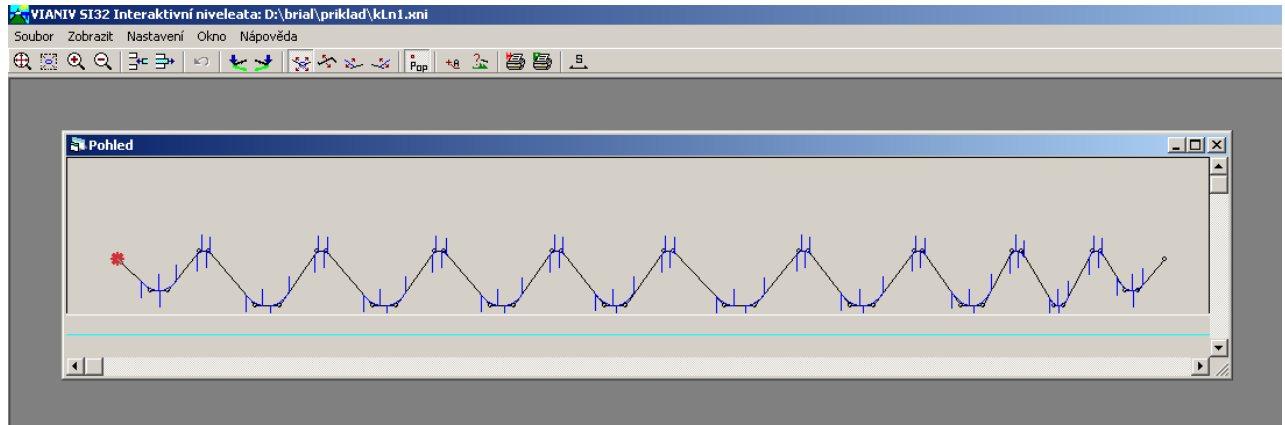
E	Název	Typ	Soubor	Ofset
	vKAB1	XNI	kln1.xni	-100.00
	vKAB2	XNI	kln2.xni	-100.00
	vKAB3	XNI	kln3.xni	-100.00
	vKAB4	XNI	kln4.xni	-100.00
	vKAB5	XNI	kln5.xni	-100.00
	nabvyska	XNI	NABEHY.xni	-100.00

obr. 6 Zadání proměnných vzdáleností

Např. proměnná *vKAB1* vrací při výpočtu v každém staničení odpovídající hodnotu ze souboru *kln1.xni* redukovanou hodnotou -100. Tuto hodnotu je možné následně použít místo číselného zadání:

3 *KIDS* *DS* *ZAKLAD* *vKAB1* 90

definuje potom bod *KIDS* vzdálený od bodu *DS* hodnotou *vKAB1* ve směru odkloněném o 90° od roviny *ZAKLAD*.



obr.7 Niveleta kln1.xni

V tomto příkladu je dále použit výběr bližšího bodu pro určení polohy kabelů vybočujících z roviny stěny (kabely 2 a 3 podle obr. 3). Následující sekvenci lze popsat takto:

```

4      K3RS  K3O  ZAKLAD 0      KR1_2  RSIKMA_2      0
4      K3RK  K3O  ZAKLAD 0      KOR1_2 RKOLMA_2      0
45     PRV3R DS   K3RS  K3RK  1

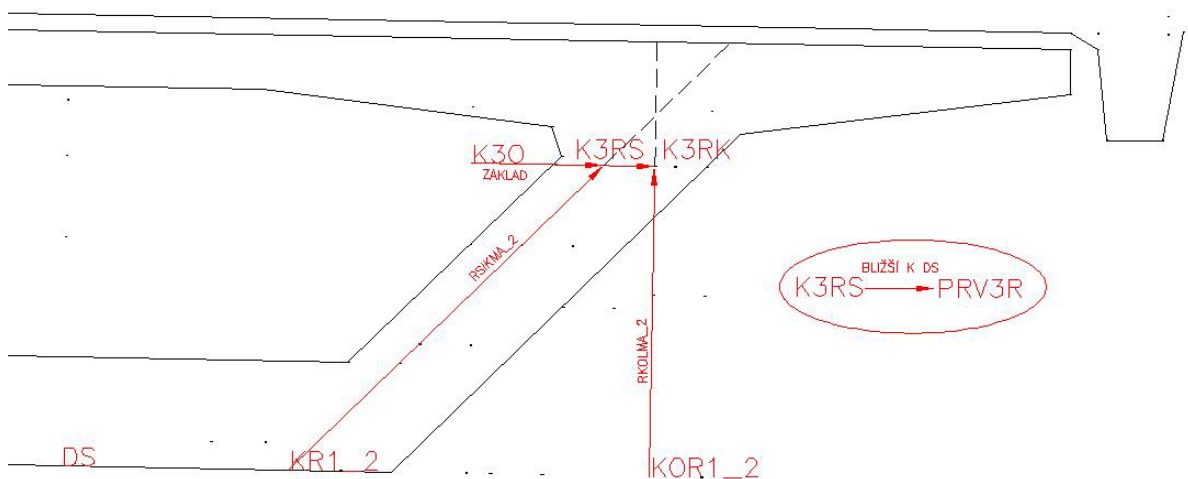
```

Bod *K3RS* vzniká protnutím jedné polopřímky vycházející z bodu *K3O* ve směru *ZAKLAD* a druhé vycházející z bodu *KR1_2* ve směru *RSIKMA_2*.

Bod *K3RK* vzniká protnutím jedné polopřímky vycházející z bodu *K3O* ve směru *ZAKLAD* a druhé vycházející z bodu *KOR1_2* ve směru *RKOLMA_2*.

Bodu *PRV3R* se přiřadí ten bod z dvojice *K3RS* a *K3RK*, který je blíže bodu *DS* (leží uvnitř dutiny).

Kód pro výpočet rovin *RSIKMA_2* a *RKOLMA_2* je v samostatných souborech *.motiv*.



obr. 8 Určení bližšího bodu (srovnej s obr.3)

Pomocí řádků s kódem 46 jsou na konci zadání vypočítány relativní souřadnice kabelů od levého bodu dna bednění (bod *L4*). Tyto body jsou počítány v rovině *ZAKLAD*, tedy v souřadném systému rovnoběžném s povrchem (ne vodorovně). Tedy např.:

46 RELIR ZAKLAD 0 L4 KIR

Bodu *RELIR* jsou přiřazeny relativní souřadnice bodu *KIR* v systému s počátkem v bodě *L4* natočeném do směru *ZAKLAD*. Bod *RELIR* je následně vypsán v tabulkách definovaných pro 2D výpočet (popsáno níže) a může být požadován pro výstup do MS Excel.

Na příslušných záložkách je zadaná definice povrchů a podélných linií (podélných čar kabelů) pro grafické výstupy a seznam bodů pro tabulkový výstup do excelu.

V záložce 'Bloky' jsou zadané bloky pro vložení do výstupu 2D řezů v AutoCADu. Bloky jsou uloženy v samostatných výkresech a jsou vkládány na určené pozice (spočítané body). Atributy bloků jsou vyplněny podle definice v pravé tabulce.

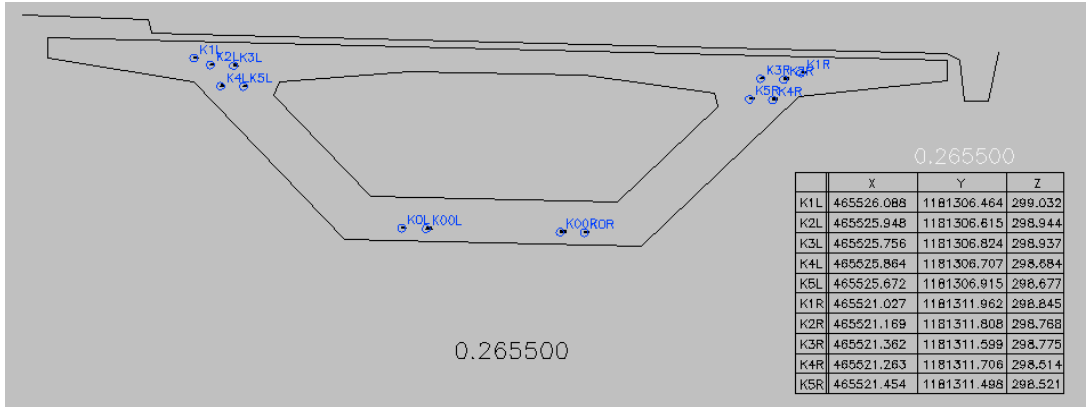
Geometrie konstrukce										Povrchy		Podélné linie		Bloky		Body do textových výstupů		Náhled výpočtu	
E	Jméno bloku	Pozice	Zdrojový výkres	X	Y	Z	Layer	2d	3d	E	Atribut	Hodnota							
	zn_kab	K1L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		STA	{sta6}							
	zn_kab	K2L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K1LX	{bod.K1L.x}							
	zn_kab	K3L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K1LY	{bod.K1L.y}							
	zn_kab	K4L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K1LZ	{bod.K1L.z}							
	zn_kab	K5L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K2LX	{bod.K2L.x}							
	zn_kab	K1R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K2LY	{bod.K2L.y}							
	zn_kab	K2R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K2LZ	{bod.K2L.z}							
	zn_kab	K3R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K3LX	{bod.K3L.x}							
	zn_kab	K4R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K3LY	{bod.K3L.y}							
	zn_kab	K5R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K3LZ	{bod.K3L.z}							
	zn_kab	K0L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K4LX	{bod.K4L.x}							
	zn_kab	K00L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K4LY	{bod.K4L.y}							
	zn_kab	K0R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K4LZ	{bod.K4L.z}							
	zn_kab	K00R	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K5LX	{bod.K5L.x}							
	zn_tab	K4R	zn_tabulka.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K5LY	{bod.K5L.y}							
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		K5LZ	{bod.K5L.z}							
											K1RX	{bod.K1R.x}							
											K1RY	{bod.K1R.y}							
											K1RZ	{bod.K1R.z}							
											K2RX	{bod.K2R.x}							
											K2RY	{bod.K2R.y}							
											K2RZ	{bod.K2R.z}							
											K3RX	{bod.K3R.x}							
											K3RY	{bod.K3R.y}							
											K3RZ	{bod.K3R.z}							
											K4RX	{bod.K4R.x}							
											K4RY	{bod.K4R.y}							
											K4RZ	{bod.K4R.z}							
											K5RX	{bod.K5R.x}							
											K5RY	{bod.K5R.y}							
											K5RZ	{bod.K5R.z}							
												{bod.K1L.x}							

obr. 9 Definice bloků pro vložení

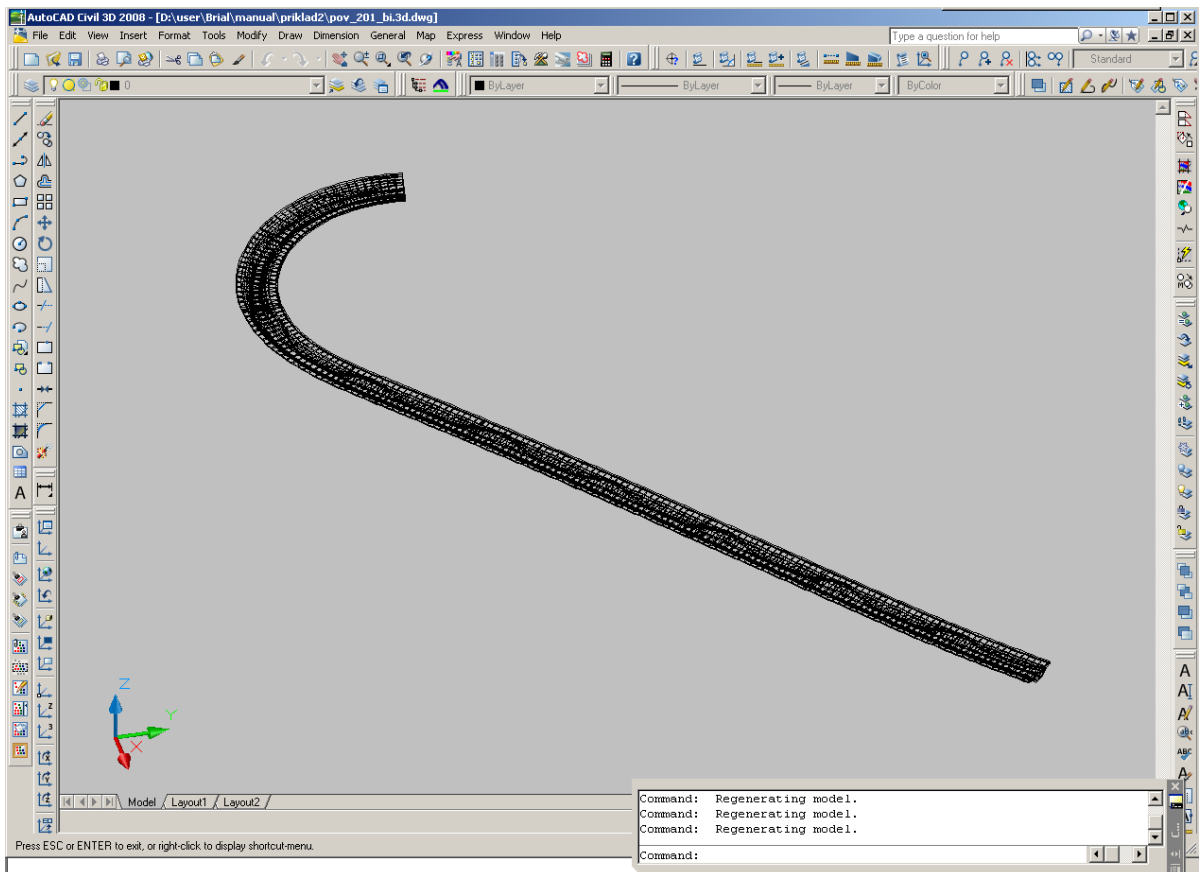
Obecně mohou mít bloky vytvořené ve zdrojových výkresech libovolný počet pojmenovaných atributů, do kterých přiřadíme buď libovolný text nebo je možné vypsát některé další údaje (staničení, souřadnice bodu), např. zadání:

E	Jméno bloku	Pozice	Zdrojový výkres	X	Y	Z	Layer	2d	3d	E	Atribut	Hodnota
	zn_kab	K1L	zn_kabel.dwg	1	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		nazev	K1L

vykreslí blok *zn_kab* na místě bodu *K1L* a přiřadí do atributu "nazev" text "K1L".



obr. 10 Příklad bloků vložených do řezů 2D



obr. 11 Model 3D AutoCAD