



# PŘÍRUČKA UŽIVATELE

Pokrytí křižovatkové větve  
Program RP42

# OBSAH

OBSAH	2
1. Popis programu	3
1.1. Návaznost řetězce výpočtů metodou RoadPac	3
1.2. Přehled použitých souborů	4
1.3. Metody řešení	5
1.4. Terminologie	5
1.5. Směrové řešení křižovatky	7
1.6. Typy větví	8
1.7. Typy odpojení a připojení	8
1.8. Šířky a klopení	15
1.9. Výškové řešení křižovatky	16
1.10. Hraniční čáry kubatur	22
1.11. Sestavení vstupních dat pokrytí křižovatkových větví (soubory V43)	22
1.12. Modifikace vstupních dat pokrytí hlavních tras	23
1.13. Dokončení řetězce výpočtu - terén z DTM	24
1.14. Dokončení řetězce výpočtu - příčné řezy a kubatury	24
1.15. Funkce "Dokončit křižovatku"	25
1.16. Převod křižovatky do DTM povrchu a DTM pláň	26
2. Vstupní data programu RP42	27
2.1. Struktura vstupních dat	27
2.2. Dialogový program - postupy při zadávání dat	31
2.3. Přehled předem nastavených hodnot	37
3. Výsledky programu	39
3.1. Protokol - soubor L42	39
3.2. Grafické schéma - soubor O42	40
3.3. Soubory V43 - podklady pro pokrytí tras a větví	41
3.4. Soubory XNI - podklady pro generování nivelety větví	43
3.5. Ošetření chyb v zadání	45
4. Typické úlohy - příklady	45
4.1. BREJLE - mimoúrovňové křížení silnice a dálnice	49
4.2. MAXIURO - úrovňové křížení se všemi odbočovacími pruhy	51
4.3. MINIURO - nejmenší úrovňové křížení	53
4.4. OKRUH2 - typická velká okružní křižovatka	54
4.5. OKRUH3 - typická malá okružní křižovatka	56

# 1. POPIS PROGRAMU

Program Pokrytí křižovatkové větve je součástí SYSTÉMU ROADPAC - VERZE 2014. Použije se jako komplexní program pro první výpočet šířkového uspořádání všech větví jedné křižovatky.

## 1.1. Návaznost řetězce výpočtů metodou RoadPac

Každý výpočet křižovatky pracuje s jednou, nebo se dvěma trasami, které jsou již spočítané (soubory SHB, SNI a data pro pokrytí -V43), nazýváme je hlavní trasy, a s minimálně jednou křižovatkovou větví, od které musí být spočítáno směrové vedení (SHB) a nepovinně také niveleta (SNI). Počet větví je omezen počtem 16 (běžně bývá kolem 8 větví), zařazují se do jednoho výpočtu tehdy, když jsou navzájem provázány stykovými oblastmi.

Postup při celém výpočetním cyklu řešení složité křižovatky:

A) Provede se směrové řešení celé křižovatky (soubory SHB). Přitom se musí respektovat hlavní zásada tohoto systému, že křižovatkové větve musí být na začátku (v odpojení od jiné trasy nebo větve) a na konci (v připojení k jiné trase nebo větví) pojížděny ve směru staničení. Teoretická osa větve se umísťuje do levého okraje pravé poloviny vozovky. Střední část křižovatkové větve může být pojížděna obousměrně, v této části se chová jako každá jiná trasa a mohou se zde k ní připojovat jiné větve.

B) Pro hlavní trasy se sestaví vstupní data pokrytí (soubory V43)

C) Pro hlavní trasy se provede výškový návrh nivelety (soubory SNI). Může se též provést výškový návrh (soubor SNI) křižovatkových větví, nebo některých z nich.

D) Program RP42 provede v jednom souvislém běhu řadu úloh, souvisejících s výpočtem pokrytí křižovatkových větví:

- sestaví vstupní data pro výpočty pokrytí jednotlivých křižovatkových větví (soubory V43),

- modifikuje vstupní data pro výpočty pokrytí hlavních tras (soubory V43) - doplní odbočovací a připojovací pruhy a údaje bočního omezení. Pro boční omezení na hlavní trase bude použita metoda zadání omezení do souboru V43, nepoužije se soubor SOM.

- modifikuje systém staničení hlavních tras a křižovatkových větví (doplní zdvojené profily v místech napojení větví) jako podklad pro vyhodnocení terénních řezů z DTM. Doplněné staničení se nezapisuje do souboru SSS, nýbrž jen do vstupních dat programu SI43 (soubory V43). Při následném běhu programu SI43 se však tyto údaje zapíší také do souboru SSS tímto programem.

- provede kontroly nivelety křižovatkových větví v oblasti styku. Výsledky uloží do souborů XNI, které lze použít v programu VIANIV pro návrh nebo korekturu nivelety.

- sestaví (pokud neexistují) zárodky vstupních dat pro výpočty příčných řezů (V51) všech křižovatkových větví (úprava podle ČSN 736201 a ČSN 736202). Tyto zárodky je pak ještě možno modifikovat.

- sestaví (pokud neexistují) zárodky vstupních dat pro kreslení příčných řezů (V53) všech křižovatkových větví. Tyto zárodky je pak ještě možno modifikovat.
  - sestaví (pokud neexistují) zárodky vstupních dat pro výpočty kubatur (V71) všech křižovatkových větví. Tyto zárodky je pak ještě možno modifikovat.
  - Vygeneruje grafické schéma křižovatky v souboru .042.
- E) Po skončení běhu programu RP42 je možno individuálně upravit (modifikovat) všechna vytvořená vstupní data. V běžných případech se však použijí přímo vygenerovaná data.
- F) Pokud nebyly spočítány nivelety všech větví, spočítají se nyní tyto nivelety programem VIANIV ze zárodků (bodů) na začátku a na konci větve. Po tomto kroku se musí opakovat bod D), tj. výpočet programem RP42, nyní už se spočítanými niveletami větví. V tomto běhu provede program kontroly výšek v napojení na začátku a na konci všech větví.
- G) Po modifikaci souborů V43 všech hlavních tras ve všech jejich křižovatkách se dokončí výpočty hlavních tras (programy RP43, RP27, RP28, RP51 a RP53). Tyto výpočty je možno provést také v rámci funkce "Dokončit křižovatku".
- H) Vlastní výpočty všech křižovatkových větví se pak provedou pomocí funkce "Dokončit křižovatku" pro všechny větve a případně i pro hlavní trasy současně. Je ovšem také možno provést je postupně po nastavení jména příslušné větve s použitím funkce "dokončit výpočty trasy". Provedou se výpočty programem RP43, podle potřeby RP27, RP51 a RP53. Je třeba, aby existoval jediný soubor DTM, zahrnující oblast celé křižovatky.
- Programem RP43 se výpočte pokrytí všech větví. Vzniknou také soubory SSS všech větví.
- Pomocí souborů SSS a SHB se pro křižovatkové větve vytvoří terénní řezy (soubory STR) z DTM. Funkce sestaví data pro program SI27 s spustí výpočet tímto programem.
- Program RP51 vytvoří soubory SPR, příčné řezy koridoru.
- Program RP53 vykreslí příčné řezy koridoru ze souborů SPR
- I) Programem RP71 se vypočtou kubatury jednotlivých větví. Výsledky výpočtů kubatur na křižovatkách se převezmou a dosadí jako "objekty s přípočtem kubatur" do zadání programu RP71 hlavních tras. Dokončí se výpočty kubatur hlavních tras (RP71) a hmotnice hlavních tras (RP76), ve které již budou zabudovány přípočty na jednotlivých křižovatkách.

## 1.2. Přehled použitých souborů

Vstupní soubory:

- .V42 - vstupní data pro křižovatku, vytvořená dialogem RDPX (program SI42C)
- .SHB - hlavní body směru pro všechny trasy (hlavní i větve)
- .SNI - niveleta pro hlavní trasy a v opakovaném běhu i pro větve

Modifikované vstupní soubory:

.V43 - vstupní data pokrytí pro hlavní trasy (tyto soubory budou modifikovány v oblastech křižovatek o rozšíření, boční omezení a staničení řezů v bodech napojení větví). Existující původní soubor se uloží do souboru trasaV43.BAK, avšak pouze tehdy, když tento soubor ještě neexistuje. Zůstává tak zachována prapůvodní verze, nedotčená programem RP42.

trasaV43.BAK - pojištěná původní verze souboru .V43 před modifikací

Výstupní soubory:

.L42 - protokol o výpočtu RP42

.042 - grafické schéma křižovatky v systému PRAGOPLLOT

.V43 - vstupní data pro RP43 pro větve

.V51 - zárodky vstupních dat SI51 na větvích

.V53 - zárodky vstupních dat SI53 na větvích

.V71 - zárodky vstupních dat SI71 na větvích

.XNI - zárodky pro niveletu v napojení - pro program VIANIV

trasaXNI.BAK - pojištěná původní verze souboru .XNI

## 1.3. Metody řešení

Pro dokumentaci a pro výpočet kubatur na křižovatkách se použijí klasické postupy RoadPacu, založené na sestrojování, kreslení a vyhodnocování příčných řezů. V oblasti křižovatky program automaticky sestrojí příčné řezy v hustším dělení, než v běžné trase (zadáva se obvykle 2 až 10 m). Všechny figury na křižovatkách budou odděleny od sebe systémem čar bočního omezení, které jsou co nejjednodušší a rozdělí křižovátku na oblasti přiřazené k jednotlivým větvím. Systém požívá čtyři základní typy napojení podle obrázků v zadávacím okně.

## 1.4. Terminologie

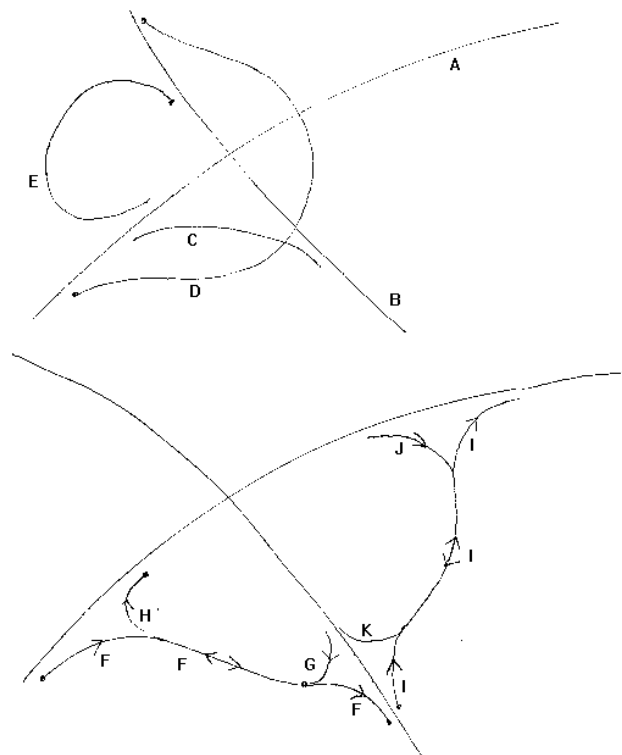
**Hlavní trasa 1 a hlavní trasa 2** (nepovinná) - trasy, pro které je již navrženo směrové a výškové vedení a data pro pokrytí (V43) nebudou již uživatelem měněna, pouze automaticky modifikována v křižovatkách. V popisu se označují jako HLAVNI1 a HLAVNI2

**Křižovatková větev** - trasa navržena programem VIAAXI, RP15 nebo RP14, která navazuje na jednom konci nebo na obou koncích na již spočítanou trasu. Může to být jedna z hlavních tras, nebo jiná větev křižovatky, která byla vyřešena dříve. Z toho důvodů se větve křižovatek zadávají do vstupních dat v určitém pořadí, které bude ve všech krocích řešení dodrženo. Pro popis dat se větve číslují jako VETEV1, VETEV2 atd. Výjimečně se může zadat také větev, která není napojena na žádném konci. Ta se pak chová jako další hlavní trasa. Neřeší se, nevytváří se její pokrytí (V43) ani niveleta

(XNI), soubor .V43 však může být modifikován. Typickým příkladem takové větve je OKRUH při řešení okružních křižovatek.

**Křižovatková větev** se dělí na: **oblast odpojení, střední část** a **oblast připojení**. **Napojení** je společný termín pro odpojení a připojení. Staničení křižovatkové větve musí ve všech případech dodržovat zásadu, že v oblasti odpojení a v oblasti připojení je větev jednosměrná a je pojížděna ve směru stoupajícího staničení. Oblast odpojení začíná v km 0.000 křižovatkové větve, oblast připojení končí ve staničení rovném délce trasy. Střední část křižovatkové větve může být jednosměrná nebo obousměrná a podle typu křižovatky může střední část chybět.

Na schématu jsou zobrazeny některé typické části křižovatek a jejich členění na hlavní trasy a křižovatkové větve:



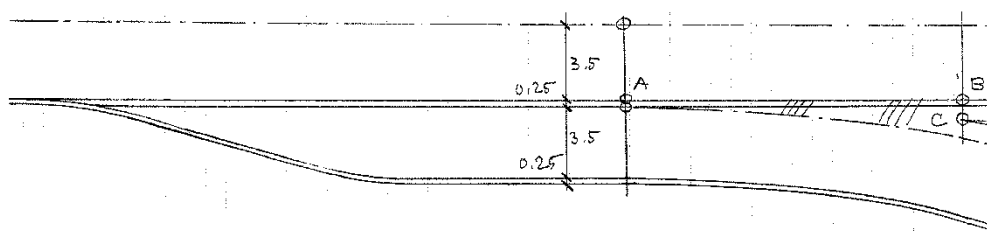
- |            |  |
|------------|--|
| A, B       | hlavní trasa 1, hlavní trasa 2                                     |
| C, D, E    | jednosměrné křižovatkové větve                                     |
| F, I       | obousměrné křižovatkové větve                                      |
| G, H, J, K | jednosměrné křižovatkové větve, napojené na dříve spočítanou větev |

## 1.5. Směrové řešení křižovatky

Před během programu RP42 musí být vyřešeno směrové vedení všech větví křižovatky.

Přitom se musí respektovat pravidla napojení větví použitá v tomto programu:

- Křižovatkové větve se v situaci řeší pomocí programů RP15 nebo jejich novějšími ekvivalenty (VIAAXI).
- Každá křižovatková větev je v oblasti odpojení od některé hlavní trasy (nebo od dříve spočítané větve) i v oblasti připojení k některé hlavní trase (nebo k dříve spočítané větvi) pojižděna ve směru staničení.
- **Osa větve se umísťuje do levého okraje jízdního pruhu větve, v obousměrně pojižděné střední části větve do osy obousměrné části větve.** Nikde na křižovatkové větvi proto nevzniká směrový odskok, osa stále plynule navazuje mezi oblastí odbočení, střední částí a oblastí připojení.
- Zřizuje-li se v oblasti odpojení nebo připojení na hlavní trase odbočovací nebo připojovací pruh, připojuje se osa větve v prodloužení vnitřního okraje vodícího proužku vozovky (tedy obvykle o 0.25 m blíže středu vozovky, než je prodloužení zadané hrany vozovky včetně vodícího proužku). Úhlový odsun v napojení bývá obvykle nulový.



Optimální řešení: dělicí čára AB je 3.50 m od osy (šířka vozovky minus dělicí proužek)

odsun osy v odpojení (připojení) = 3.75 m

šířka odbočovacího pruhu (data V42) = 3.75 m

šířka vozovky větve vpravo (data V42) = 3.75 m

Pravý okraj před odpojením (i za odpojením) vyjde 7.50 m (souhlasí)

- Napojuje-li se křižovatková větev bez odbočovacího (připojovacího) pruhu, pak se osa větve připojuje přímo k ose hlavní trasy nebo větve, bez úhlového odsunu. Pokud je zadaná šířka jízdního pruhu větve menší, než je šířka jízdního pruhu trasy, k níž se připojuje, provede program RP42 plynulý přechod šířek v oblasti prvního (posledního) oblouku větve. Je též možno připojit osu větve s odsunem, která se rovná rozdílu šířek obou tras.
- Stejně tak i v rozpojení oboustranně pojižděné větve se krátká vložená větev napojuje k ose oboustranně pojižděné větve bez odbočovacího pruhu, případně s malým odsunem, je-li nutno vyrovnat rozdíl šířek, způsobený např. rozšířením v oblouku.

## 1.6. Typy větví

Program řeší několik typů větví:

### **Krátká jednosměrná větev bez střední části, s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem**

Je to součást úrovnového napojení, má pouze oblast odpojení a oblast připojení. Obě oblasti na sebe navazují, program to vyřeší tak, že se nejdříve překrývají, do konečného řešení se vyberou řezy sahající k bližší dělicí čáře. Střední část se nedefinuje. Odpojení i připojení mohou být typu 2, 3 nebo 4.

### **Dlouhá jednosměrná větev bez střední části**

Taková větev vzniká v případě, kdy se obousměrná větev se střední částí dělí do dvou jednosměrných větví (jedna pro připojení, druhá pro odpojení). Každá z těchto větví má svoje vlastní zemní těleso a na opačném konci se připojuje k hlavní trase typem 1. Jedna z větví je pokračováním obousměrné větve a tvoří její odbočovací nebo připojovací část, druhá se zadává jako větev bez definované střední části. Program při konstrukci této větve vychází z toho, že jak odpojení na začátku, tak i připojení na konci nebude delší než polovina celé délky větve.

### **Jednosměrná větev se střední částí**

Je to vždy součást složité křižovatky dálničního typu. Odpojení na začátku a připojení na konci musí být typu 1 (napojení k trase). Začátek a konec střední část se definuje přibližně v tom místě, kde se odděluje zemní těleso větve od zemního tělesa napojené trasy. Nemusí se zadávat přesně, slouží pouze k vymezení oblasti, kam až bude program řešit vztah dvou souběžných os. K této větvi se event. může ve střední části zprava připojit nebo se od ní může doprava odpojit jiná větev. Větev také může končit bez připojení, nebo začínat volně v km. 0,00 bez odpojení od jiné trasy.

### **Obousměrná větev se střední částí**

I tato větev může končit bez připojení, nebo začínat volně v km. 0,00 bez odpojení od jiné trasy. V běžných případech ovšem začíná a končí rozdělením do dvou jednosměrných větví. Obě tyto větve musí být připojeny k trase stejným způsobem, buď typem 1 (samostatná tělesa), nebo typem 2 (s vyplněným trojúhelníkem), nebo typem 3 (dtto s pruhem pro odbočení doleva), nebo typem 4 (osa na osu).

Střední část větve začíná a končí přesně v tom staničení, kde se rozděluje, v případě, kdy se připojují dvě samostatné krátké větve bez střední části, se bude začátek (konec) střední části lišit pro každou polovinu vozovky. V rozdělení se také může připojovat jednosměrná větev bez střední části (příklady Y). V tom případě musí být všechny jednosměrné části připojeny typem 1.

## 1.7. Typy odpojení a připojení

### **Typy napojení se označují 1, 2, 3 a 4. Neexistující napojení se kóduje jako typ 0.**

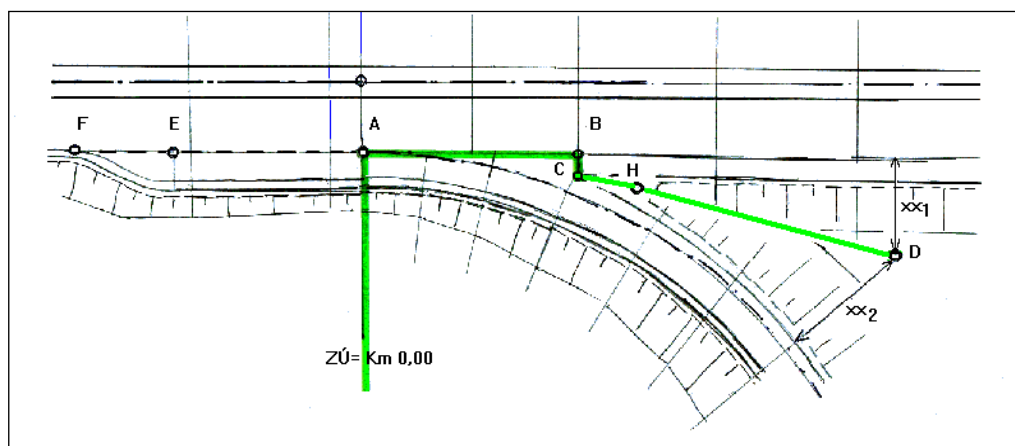
Do vstupních dat se zadává pouze typ. Varianty (1a, 1c, 2a, 2b) se týkají pouze dokumentace, program si je vyhodnocuje sám z dat.

**Typ 1 - Odbočení jednosměrné křižovatkové větve od trasy, nebo připojení jednosměrné křižovatkové větve k trase, se samostatným zemním tělesem.**

Typickým znakem tohoto typu je, že křižovatková větev je v celé oblasti odbočení (připojení) jednosměrná, zemní práce jsou vyřešeny pro obě větve až k průniku s terénem.

Odpojení a připojení typu 1 se vyskytuje ve třech variantách:

**Varianta 1a - napojuje se jednosměrná větev k některé z hlavních tras** (nebo i k jiné větvi) zprava. Kód střední části = 1 (jednosměrná, existuje). V celé délce větve se uplatní zadané šířky vozovky a krajnice vlevo a vpravo, začátek a konec střední části se zadává přibližnou hodnotou v místě, kde končí boční omezení (zemní těleso se osamostatňuje) na úrovni bodu D.



Varianta 1a a 1b

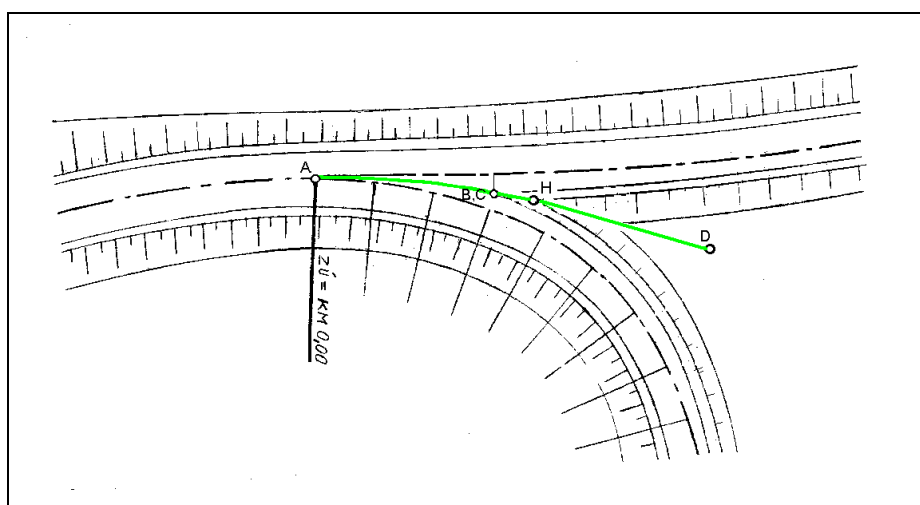
Důležité body na dělicí čáře:

- A bod teoretického napojení (začátek / konec trasy větve)
- B na úrovni bodu C, konec společné zpevněné vozovky trasy a větve)
- C průsečík hrany krajnice trasy a hrany krajnice vlevo jednosměrné větve. U typu 1b nastupuje místo hrany krajnice šířka pro objetí stojícího vozidla.
- H průsečík hran koruny. Použije se šířka nezpevněné krajnice 1.50 m.
- D bod v místě, kde se předpokládá oddělené zemní těleso. Čára HD je lomená čára, na které jsou vzdálenosti od okrajů zpevněné části stále stejné.

**Varianta 1b - napojuje se větev s obousměrnou střední částí, nebo větev bez střední části, k některé z hlavních tras.** Kód střední části = 2 nebo 0. Ve střední obousměrné části větve se uplatní zadané šířky vozovky vpravo a vlevo, v odpojení a v připojení se vpravo uplatní tatáž šířka vozovky a vlevo se uplatní zadaná šířka pro objetí stojícího vozidla. Ta musí být min. 0.25m veliká (vodící proužek). Geometrické schéma napojení je stejné jako u typu 1a, pouze pro polohu bodu C se uplatní šířka pro objetí místo součtu šířek vozovky a krajnice vlevo. Začátek a konec střední části (pokud existuje) je v místě rozvětvení obousměrné větve. U tohoto typu na sebe vždy navazuje dvojice odpojení a připojení typu 1b v kombinaci s rozvětvením typu 1c. V úseku mezi dvojicí napojení typu 1b se může (ale nemusí) zadat odlišná šířka krajnice, zadá-li se, pak musí být stejná u obou napojení.

Bod H se spočítá v průsečíku hran tělesa a bod D se spočítá na ekvidistantách v místě, kde jsou již zemní tělesa oddělena.

**Varianta 1c - rozpojení dvou koncových částí větve s obousměrně pojižděnou střední částí.** K průběžné větvi, která obsahuje střední část, se připojuje oblouk bez střední části, na opačném konci přecházející v připojení typu 1b. Průběžná větev má kód střední části = 2, připojený oblouk má kód střední části 0. V obou koncových obloucích se vlevo uplatní zadané šířky pro objetí stojícího vozidla (minimálně 0.25m), vpravo zadané šířky vozovky a krajnice. Dělicí čára: bod A leží v místě spojení obou os, body B a C splývají a sestrojí je jako průsečík ekvidistant ve vzdálenostech šířek pro objetí stojícího vozidla. Bod H se spočítá v průsečíku hran tělesa a bod D se spočítá na ekvidistantách v místě, kde jsou již zemní tělesa oddělena.



Varianta 1c

#### **Varianta 1d - rozpojení jednosměrné větve do dvou směrů.**

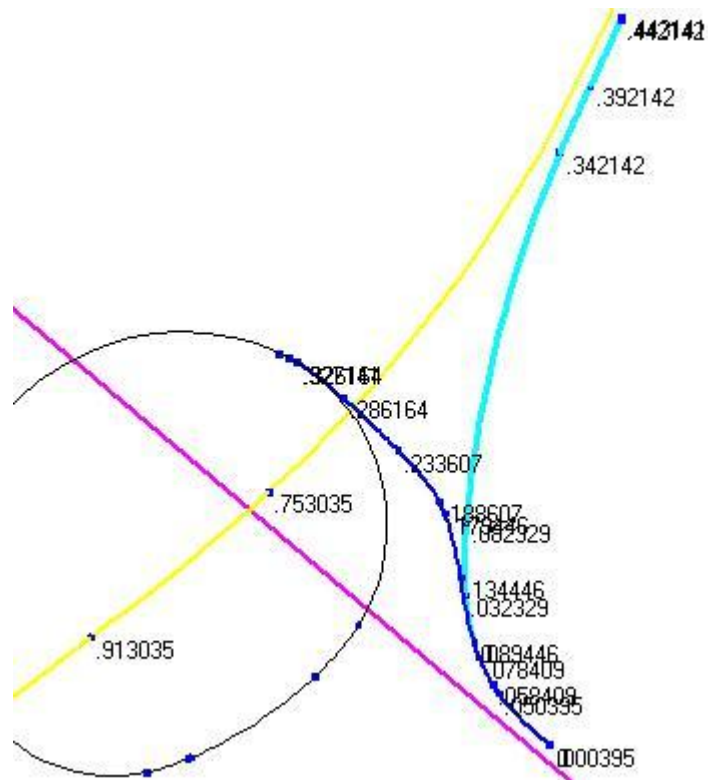
Tato varianta se tvarem zcela podobá variantě 1c, program ji však použije tam, kde se oddělují nebo spojují dvě jednosměrné větve. Podmínkou je, že se obě trasy napojují osa na osu, průběžná trasa vždy odbočuje doleva (nebo v připojení přichází zleva), pravá větev v místě napojení začíná nebo končí. Ve směrovém napojení může být malý nenulový odskok, vždy však menší než 1/2 šířky vozovky. Řešení tímto způsobem je vhodné tam, kde jsou obě větve dlouhé, dvoupruhové, a již před rozvětvením se nasměruje každý jízdní pruh do svého směru. Nesmí být zadány odbočovací pruhy ani šířkou, ani délkou. Řešení se dá použít i tehdy, když se napojuje jednosměrná větev na některou hlavní trasu, která se ovšem tvarem podobá větvi. V takovém případě není nutné, aby tato trasa byla jednosměrná (což se nijak nedá zadat).

Ve výsledkové sestavě se napojení označuje jako 1d (BST = 5).

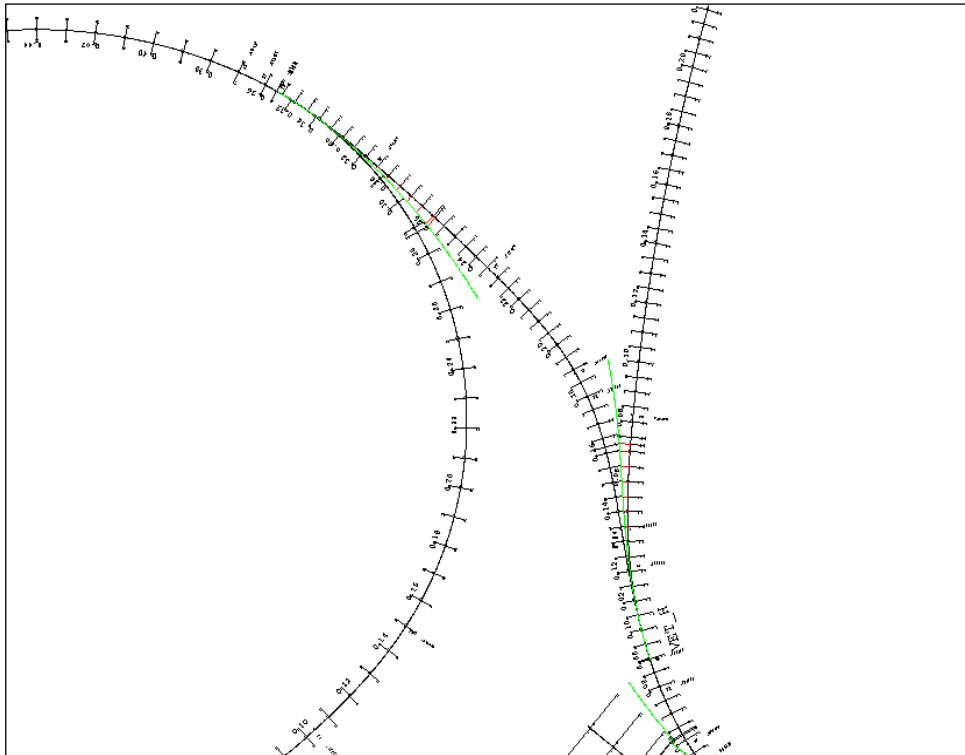
Klopení levé větve je plynulé podle směrových poměrů průběžné větve, klopení pravé větve navazuje v celé šířce jízdního pruhu na pravou polovinu vozovky, dělicí čára kubatur půlí vzdálenost mezi osami, nepojižděná plocha s v levé větvi sestrojí jako prodloužení sklonu levé vozovky, v pravé větvi se vyrovná pomocí zvláštních tvarů do stejné výše.

Za rozvětvením se obě větve vrátí do zadané šíře obou jízdních pruhů obou větví, pokud se zde dodatečně nezadá změna šířky (taková úprava se ovšem ztrácí při opakovaném výpočtu, do zadání programu RP42 nelze takovou změnu zadat. Uplatní se všude zadané šířky vozovky vpravo a vlevo; nepoužívá se kolonka "šířka pro objetí stojícího vozidla".

Ve složitých křižovatkách lze tímto způsobem připojit k libovolné větvi několik dalších větví. Ukázkou může být schéma křižovatky na Strakonické silnici:



Na trase Větev L jsou 2 napojení tohoto typu (jedno odpojení a jedno připojení na konci větve k okruhu).



**Typ 2 - Navazující odbočení obousměrné křižovatkové větve od hlavní trasy a připojení této větve k hlavní trase směrově rozdělené, s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem a s odbočovacími a připojovacími pruhy.**

Typickým znakem tohoto typu je, že odbočující křižovatková větev ještě v oblasti odbočení navazuje na druhou (připojující se) větev, od tohoto spojení se odbočující větev řeší jako obousměrná. Zemní práce všech tří tras na sebe navazují a řeší se pomocí společných hranic bočního omezení.

Odpojení a připojení typu 2 se vyskytuje ve dvou variantách:

**Varianta 2a** - průběžná větev přechází do jednoho z oblouků.

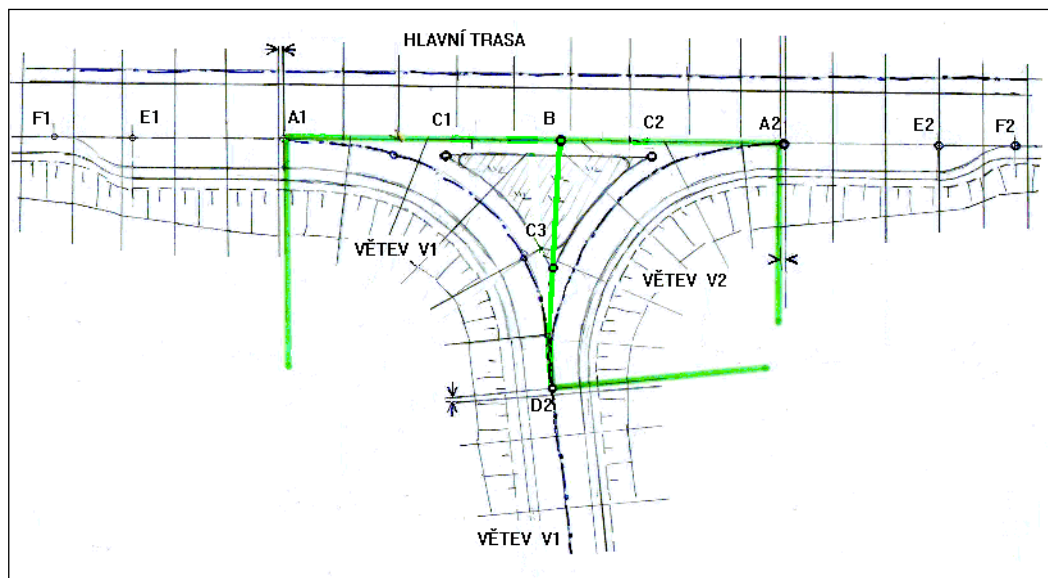
Na schématu je průběžná větev V1 s obousměrně poježděnou střední částí spojená s odbočujícím obloukem, druhý připojovací oblouk V2 je řešen jako samostatná větev bez střední části. Zadává se kód střední části u větve V1 hodnotou 2, u větve V2 hodnotou 0. Střední část větve V1 začíná v bodě D, kde se od větve V1 odpojuje v protisměru krátká větev V2.

Krátká větev V2 se odpojuje v bodě D od větve V1 odpojením typu 4 (osa na osu bez odbočovacích a připojovacích pruhů). Postup výpočtu je: nejdříve větev V1, potom větev V2.

Program řeší v tomto případě dělicí čáru mezi oběma obloukovými segmenty křižovatkы jako čáru s konstantním poměrem vzdáleností od obou os 1:1. Dělicí čárou mezi hlavní trasou a oběma segmenty připojovaných větví je ekvidistanta k hlavní trase, která sleduje vnější hranu nerozšířené vozovky. Přímou na ni by měly navazovat směrové oblouky obou připojovaných větví

Je však možné i opačné zadání: připojovaná trasa se celá považuje za větev V2, označení V1 se vztahuje pouze na krátký spojovací oblouk mezi body A1 a D. Potom se musí nejdříve vyřešit větev V2 (obousměrná střední část + oblast připojení na konci), potom větev V1 (pouze oblast odpojení na

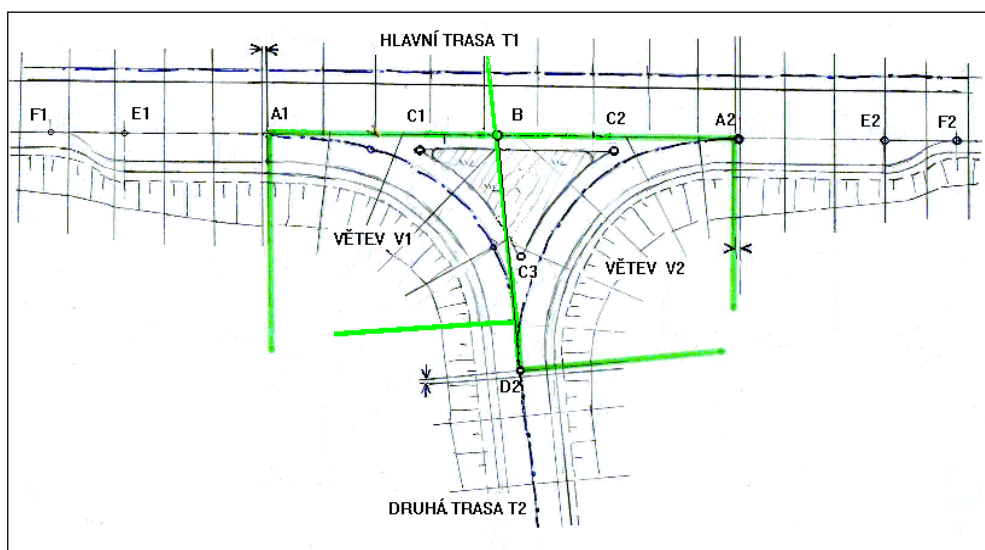
začátku, bez střední části a připojení typu 4). V připojení typu 4 v bodě D nelze zadávat odbočovací nebo připojovací pruhy.



Varianta 2a

**Varianta 2b - dva samostatné oblouky vložené mezi dvě křižující se trasy.**

Toto řešení se používá především u úplných křižovatek, kde křižovatka přerušuje průběžnou křižující trasu nižší kategorie. Může se však použít i pro jednostranné napojení, když je napojení v protisměru posunuto do jiného místa. Druhá trasa musí být vyvedena až k ose hlavní trasy a vytváří přirozenou dělicí čáru mezi oběma segmenty vložených oblouků. Dělicí čárou mezi hlavní trasou a segmenty připojovaných větví je ekvidistanta k hlavní trase, která sleduje vnější hranu nerozšířené vozovky. Přimo na ni by měly navazovat směrové oblouky obou připojovaných větví (přesně: s posunem 0.25m - o vodící proužek).



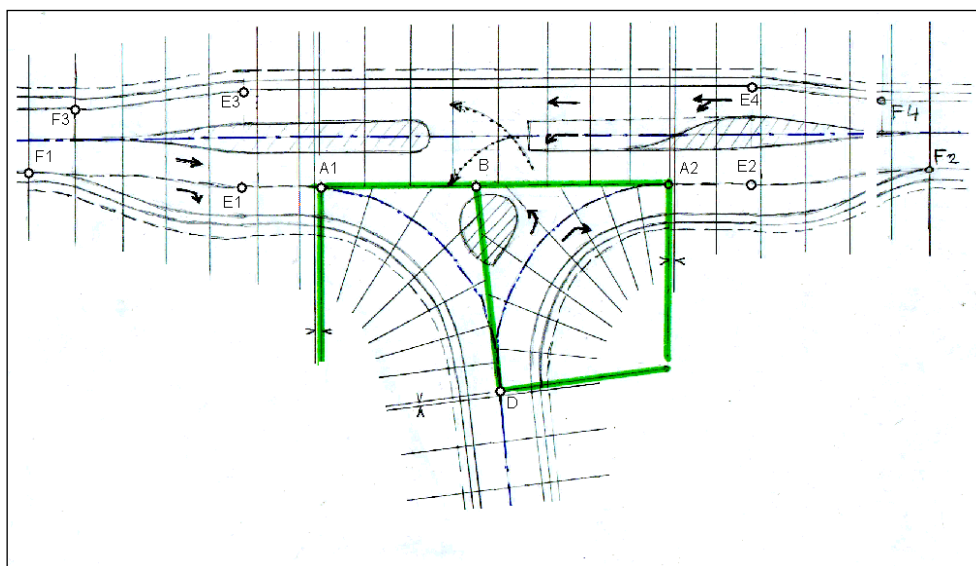
Varianta 2b

Při řešení na obrázku se napojení obou krátkých větví na trasu T2 zadává jako typ 4 (osa na osu bez odbočovacích a připojovacích pruhů). Je však i zde možno zadat připojovací a odbočovací pruhy, potom se i toto připojení zadává jako typ 2. I v tomto případě však zůstane dělicí čarou kubatury osa trasy T2.

**Typ 3 - Navazující odbočení obousměrné křižovatkové větve od hlavní trasy a připojení této větve k hlavní trase směrově rozdělené, s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem a s odbočovacími a připojovacími pruhy a s vložením rozšíření hlavní trasy o střední pruh.**

Tento typ se liší od typu 2 pouze tím, že do hlavní trasy se vkládá rozšíření středního pruhu pro odbočení doleva. Toto rozšíření může být oboustranné (jako na obrázku, kde se připojuje druhá trasa jednostranně), nebo jednostranné (pouze na vzdálenější straně).

Odpojení a připojení typu 3 se opět vyskytuje ve dvou variantách, stejně jako u typu 2. Na schématu je vykreslena varianta 3a, kdy je spojovací větev se střední částí spojena s odbočovací větví



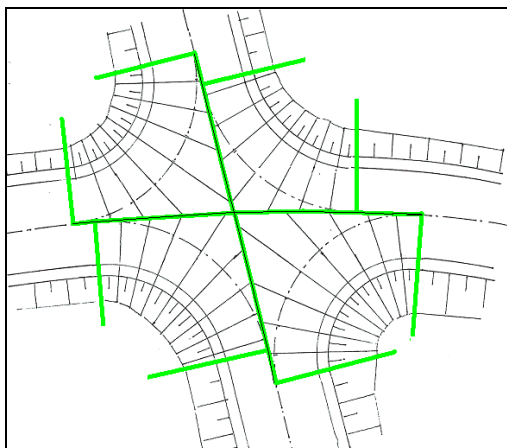
Varianta 3a

Poznámka: Jako kombinace typu 3 s typem 4 nebo s typem 2 se také zadává křižovatka tvaru X na křížení dvou tras s nedělenou vozovkou. Zadává se samostatně každá ze čtyř větví, u typu 3 se zadávají odsazení pro odbočování doleva pouze na bližší straně (F1, E1, A1, B, A2, E2, F2), v protisměru jsou všechna data nulová - zdají se spolu s oběma větvemi na opačné straně.

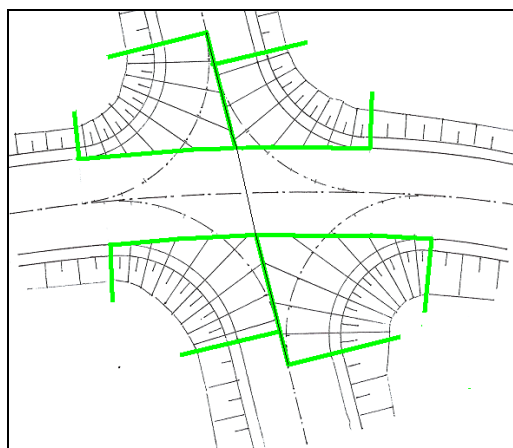
#### Typ 4

Typ 4 se zadává v kombinaci s napojením typu 2, 3 a 4, oba oblouky se vždy připojují osa na osu. Běžné je to především u křižovatek tvaru X, kde se z vedlejší trasy vyloučí pomocí bočních omezení celá oblast křižovatky, z hlavní trasy s předností v jízdě zůstanou jen úzké průběžné jízdní pruhy s dělicí čarou po obou stranách.

Příklady v kombinaci s napojením typů 2 a 3 v T - křižovatkách jsou uvedeny na předchozích obrázcích. Na dalším obrázku je příklad úplné křižovatky tvaru X, kde jsou všechna napojení typu 4, a další příklad, kde se napojení typu 4 kombinuje s typem 2 bez přídatných pruhů (typ 2 - osa na osu).



Napojení typu 4 - typ MINIURO



Kombinace napojení 2 a 4 - typ URO

V prvním případě jsou všechna napojení v křižovatce typu 4. Z průběžných tras zůstanou pouze výšky nivelety v ose, z těch se ovšem odvozují výšky v napojení spojovacích větví.

Ve druhém případě jsou napojení k trase s předností v jždě typu 2 (s odsunutou osou větve), zbývající napojení jsou typu 4. Na trase s předností zůstává zachována celá průběžná vozovka, výšky na větvích se odvozují z výšek na dělicí čáře. Tam, kde osa větve kříží dělicí čáru, dojde k posunu osy větve do dělicí čáry. V dělicí čáře dochází k lomu příčného sklonu.

## 1.8. Šířky a klopení

Šířkové uspořádání navrhovaných větví vychází ze zadaných údajů a z norem ČSN 736201 a ČSN 736202. Zadané šířky vozovky a krajnice vpravo se uplatní v celé křižovatce ve všech větvích, pokud je program řeší. Ve střední části jednosměrné větve nebo obousměrné větve se uplatní zadané šířky vozovky vlevo a zadané šířky krajnice vlevo (v napojení typu 1a se toto uplatní i v napojení). V odpojení a v připojení typu 1b a 1c se vlevo uplatní místo vozovky a krajnice zadaná šířka pro objetí stojícího vozidla. V napojení typu 2, 3 a 4 (tj. v segmentech s vyplněným trojúhelníkem) se vlevo od osy konstruuje zpevněný rozjezdový trojúhelník až k nejbližší dělicí čáře, ignorují se veškeré zadané hodnoty šířek vlevo. Rozjezdový trojúhelník se vytvoří jako kombinace bočního omezení a zvláštních tvarů. Nasazuje se na osu a končí na průsečíku s bližší dělicí čarou, kde musí být dodržena shodná výšková kóta se sousední trasou.

Pravá vozovka a ve střední části i levá vozovka se v obloucích rozšiřuje podle pravidel norem ČSN 736201 a ČSN 736202. Plné rozšíření je v kruhové části oblouku a vyrovnává se v přilehlých přechodnicích. Jsou-li však použity kruhové oblouky bez přechodnic, není změna rozšíření dořešena a musí se zkontrolovat a opravit v souboru V43 ručně. Začíná nebo končí-li trasa větve kruhovým obloukem, nasadí se rozšíření od začátku (konce) trasy a počítá se s ním při kontrole šířek větve a trasy v napojení.

Pokud při kontrole šířek v napojení (porovnání šířky vpravo od osy před napojením a za ním) vznikne diference šířek menší než 1 m, vyrovná se tato diference v nejbližší přechodnici větve. Při větší diferenci je třeba změnit zadání.

V zadání odpojení nebo připojení (v příslušné záložce vstupního formuláře - viz 2.2) je možno potlačit rozšíření v prvním oblouku v odpojení nebo v posledním oblouku v připojení. Toto potlačení se uplatní v segmentech s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem, kde je k dispozici dostatečná šířka pojezděné vozovky vlevo od osy a je vhodné dodržet hladkou kruhovou nebo klotoidickou křivku hrany vozovky vpravo. Kombinací klotoidy nebo kružnice a S-liniového rozšíření vznikají totiž velmi nevhodné tvary hrany vozovky. Ukázka takového potlačení rozšíření je např. v příkladě OKRUH3 (kap. 4.5).

Klopení v trase větve se opět navrhuje podle zásad norem ČSN 736201 a ČSN 736202 v závislosti na poloměru vnitřní hrany a zadané návrhové rychlosti větve. Při velmi malých poloměrech (pod 30 m) vycházejí však i při malých rychlostech (30 km/hod) spády kolen 6% na velmi krátkých úsecích a důsledkem jsou pak z jízdního hlediska nevhodné prohlubeniny hrany uprostřed oblouků. Proto lze obdobně jako u rozšíření zadat pro odpojení nebo pro připojení pevný maximální příčný sklon, který ovšem nesmí být menší než zadaný minimální spád vozovky (podle normy 2.5 nebo 2 %). V ukázce OKRUH3 byl zadán spád 3%.

## 1.9. Výškové řešení křižovatky

Program RP42 přistoupí k výškovému řešení každé větve poté, když je úspěšně dokončeno řešení směrové, to znamená, že jsou spočítány dělicí čáry kubatur mezi počítanou větví a souběžnými trasami. Řeší se nejdříve odpojení na začátku větve a potom připojení na konci větve.

Úloha se především liší podle typu napojení: u napojení typu 1 jde o typickou liniovou úlohu, u napojení typu 2, 3 a 4 jde o vyřešení výšek v ploše křižovatky, která se skládá ze dvou nebo čtyř segmentů tvořených dvěma trasami a jedním obloukem větve.

Úloha má také odlišné výsledky, podle toho, kolik ze zúčastněných tras má již spočítanou niveletu (existuje-li nebo ne soubor trasa SNI). Prvním předpokladem, aby se nivelety vůbec mohly řešit, je, že existují nivelety u zadaných hlavních tras vstupujících do křižovatky. Neexistují-li, výškové řešení se vynechá.

V první fázi výpočtů obvykle soubory SNI, od žádné větve ještě neexistují. Program tedy vezme do úvahy všechny řezy na začátku větve, které protínají dělicí čáru, v nich spočítá z nivelety a z pokrytí souběžné trasy výšku v dělicí čáře a z této výšky a z normového klopení oblouku větve spočítá optimální kótu nivelety větve. Tak vznikne řada bodů na začátku větve a řada bodů na konci větve, ty se uloží do souboru XNI.

Soubor XNI je důležitým vstupním souborem programu VIANIV, ten dovede proložit niveletu tak, aby se co možno nejvíce přimykala k zadaným bodům.

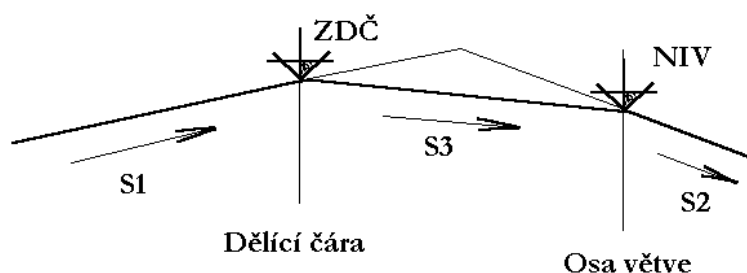
Spočítá-li se niveleta větve, potom se může opakovat výpočet programem RP42. Nyní jsou však již nivelety (soubory SNI) všech tras i větví známé. Program stejně jako dříve znovu vytvoří soubory XNI, navíc však porovná optimální výšky nivelety (podle XNI) s výškami podle souboru SNI a vytiskne difference. Difference by se měly vejít do rozsahu tolerovaných diferencí. Tento postup skončí v posledním řezu, kde ještě dělicí čára leží ve zpevněné oblasti (zpevněná krajnice, nebo šířka pro

objetí vozidla vlevo od osy. V segmentu úrovnňové křižovatky (typy napojení 2, 3 a 4) se takto vyřeší celá oblast křižovatky. U napojení typu 1 je to oblast mezi body A a B.

System Roadpac - DTM umožňuje zadat všechny body na povrchu vozovky (body koruny všech tras a větví) do digitálního modelu povrchu křižovatky a sestrojít vrstevnice takto vzniklé plochy. To je nejlepší kontrola správnosti výškového řešení.

### Příčné sklony a výšky nivelety v napojení

Mezi dělicí čarou (která je výškově fixovaná na souběžnou trasu) a osou větve (která je již spolu s pravou částí vozovky větve fixovaná na niveletu větve a klopení větve) existuje prostor, kde není příčný sklon jednoznačně předepsán - může zde být jak sklon hlavní trasy, tak i sklon větve, nebo cokoliiv mezi tím, třeba i hřeben nebo úžlabí odvodněné ke krajnici. Program používá pro všechny typy napojení stejný algoritmus pro posouzení výšek v této oblasti. Vychází ze spádu větve S2 a ze spádu přilehlé trasy S1. V prvním kroku spočítá sklon S3 jako průměrný sklon  $S3 = 0.5(S1+S2)$  - s uvážením znamének, + je sklon k okraji vozovky, - je sklon k ose. Optimální výška v ose větve je ZDČ - S3 x odsun (ZDČ je výška v dělicí čáře). Tyto výšky spočítá ve všech řezech větve a zapíše je do souboru XNI. Dále spočítá povolené tolerance podle vzorce:  $TOL = +- (abs(S1 - S2) + 0.02) \times \text{odsun}$ . První část vzorce zohledňuje možnost umístit lomový bod kdekoliiv mezi dělicí čáru a osu větve. Druhá část vzorce je maximální 2% povolená odchylka příčného sklonu od optimálního.



Všechny spočítané hodnoty se zapíší do tabulky (ukázka z odpojení typu 1c)

```

=====
Kontrola výšek na začátku větve, niveleta v souboru KP.SNI neexistuje
=====

Výpočty výšek nivelety v odpojení větve
Staničení   Staničení   Výška      spád      spád      odsun      Výška      Přípustné
větve       trasy       v děl.čáře  trasy     větve     osy        nivelety   tolerance
              %          %          vypočtená
.000000     .510391     207.217    5.23     5.23     .000       207.217    +- .000
.010000     .500391     207.024    4.37     4.84     .014       207.024    +- .000
    
```

.020000	.490387	206.832	3.51	4.45	.114	206.827	+ -	.003
.030000	.480367	206.639	2.66	4.06	.386	206.626	+ -	.010
.040000	.470311	206.446	1.79	3.67	.918	206.421	+ -	.027
.050000	.460184	206.251	.93	3.28	1.802	206.213	+ -	.057

\* Bylo sestrojeno pokrytí nepojížděné plochy v odpojení

Ve druhém kroku - po návrhu nivelety větve se do tabulky doplní výšky vypočtené ze souboru SNI větve. Spočítané odchylky by měly být v dovolených tolerancích. V uvedeném příkladě nejsou - maximální 25 mm rozdíly by se měly odstranit lepším návrhem nivelety větve.

```

=====
Kontrola výšek na začátku větve, niveleta v souboru KP.SNI existuje
=====

```

Výpočty výšek nivelety v odpojení větve

Staničení Přípustné větve tolerance	Staničení trasy	Výška v děl.čáře	spád trasy %	spád větve %	odsun osy	Výška nivelety vypočtená	Výška nivelety ze s.SNI	Rozdíl	
.000000 .000	.510391	207.217	5.23	5.23	.000	207.217	207.217	.000	+ -
.010000 .000	.500391	207.024	4.37	4.84	.014	207.024	207.007	.017	+ -
.020000 .003	.490387	206.832	3.51	4.45	.114	206.827	206.797	.030	+ -
.030000 .010	.480367	206.639	2.66	4.06	.386	206.626	206.586	.041	+ -
.040000 .027	.470311	206.446	1.79	3.67	.918	206.421	206.364	.057	+ -
.050000 .057	.460184	206.251	.93	3.28	1.802	206.213	206.130	.083	+ -

\* Bylo sestrojeno pokrytí nepojížděné plochy v odpojení

Ukázka souboru KP.XNI - vazba na předchozí tabulky:

```

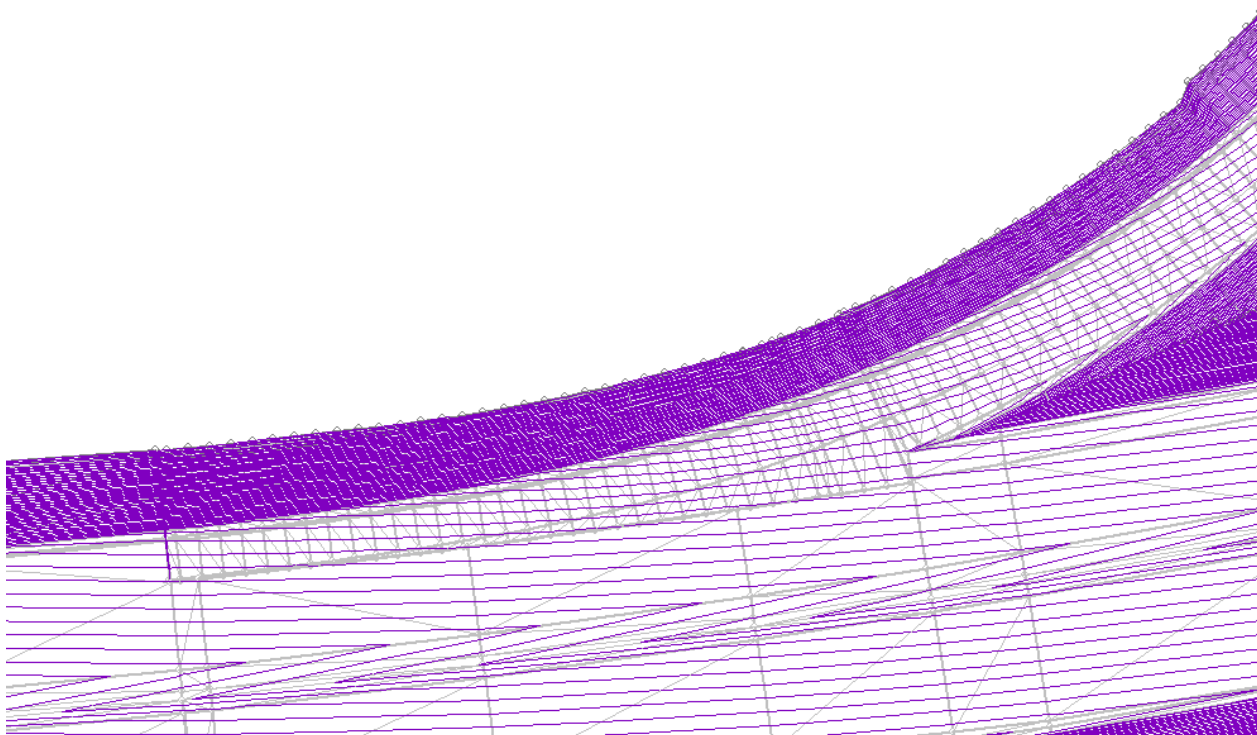
<xni>
<verze>
1.0
</verze>

```

<code>&lt;vrcholy&gt;</code>			
.000	207.217	0	
292.735	200.767	0	
<code>&lt;/vrcholy&gt;</code>			
<code>&lt;pevneBody&gt;</code>			
.000	207.217	1	
10.000	207.024	2	
20.000	206.827	3	
30.000	206.626	4	
40.000	206.421	5	
50.000	206.213	6	
240.000	201.060	7	
250.000	201.045	8	
260.000	201.008	9	
270.000	200.951	10	
280.000	200.874	11	
290.000	200.790	12	
292.735	200.767	13	
<code>&lt;/pevneBody&gt;</code>			
<code>&lt;/xni&gt;</code>			

V souboru XNI se již generuje zárodek návrhu nivelety, jako spojnice prvního a posledního pevného bodu. (řádky "vrcholy" až "/vrcholy"). Při ručním řešení nivelety programem VIANIV se pak mohou vkládat další vrcholy nivelety a odpovídající poloměry oblouků.

Na ukázce ze sestrojeného DTM povrchu křižovatky je detail řešení v klínu mezi trasou a osou větve v připojení typu 1b. V čele připojení dodržel program přesně příčný sklon připojovacího pruhu. V oblasti bodů B a C (přechod z klínu do levé vozovky větve vzniká náhlý skok v příčném sklonu, toto program odstraní automaticky vložením krátké vrtule do levé poloviny vozovky. Podobný skok může vzniknout také v přechodu z klínu do zpevněné krajnice trasy. V ukázaném případě tento skok nevznikl, pokud by však vznikl, může se odstranit ručním vložením krátké vrtule do krajnice trasy (toto se řeší pomocí rozšíření typu 6, které je nezávislé na modifikacích souboru V43).



### Sestrojení výšek na dělicí čáře v segmentech

Dvojice segmentů v napojení s vyplněným trojúhelníkem mohou být vloženy mezi dvě průběžné trasy (typy 2b, 3b, 4b), nebo si vytvářejí dělicí čáru v poměru 1:1 (typy 2a, 3a, 4a).

**V prvním případě** zůstane z průběžné trasy v oblasti obou segmentů v platnosti niveleta, která tvoří přirozenou výškovou čáru, a oba připojené segmenty se na výšku v ose napojují. Je proto třeba navrhnout niveletu v místě křižovatky tak, aby nevznikaly výškové rozdíly ani výškové lomy v místech, kde osa této trasy křížuje hrany vozovky a osu příčné hlavní trasy (bývá to trasa s předností v jízdě). Především v průsečíku s hranou vozovky by měla být dodržena výška s přesností na mm a také by měl být respektován příčný sklon vozovky hlavní trasy.

**Ve druhém případě** si musí program sám vytvořit pomocnou výškovou čáru na dělicí čáře 1:1 mezi hranou vozovky hlavní trasy a bodem rozdělení obou připojených větví. Program si sestaví tabulku výškových bodů na této pomocné čáře a vytiskne ji v protokolu L42:

Byla vygenerována dělicí čára č. 1 v segmentu mezi větvemi: VETEV33 VETEV44 s parametry:

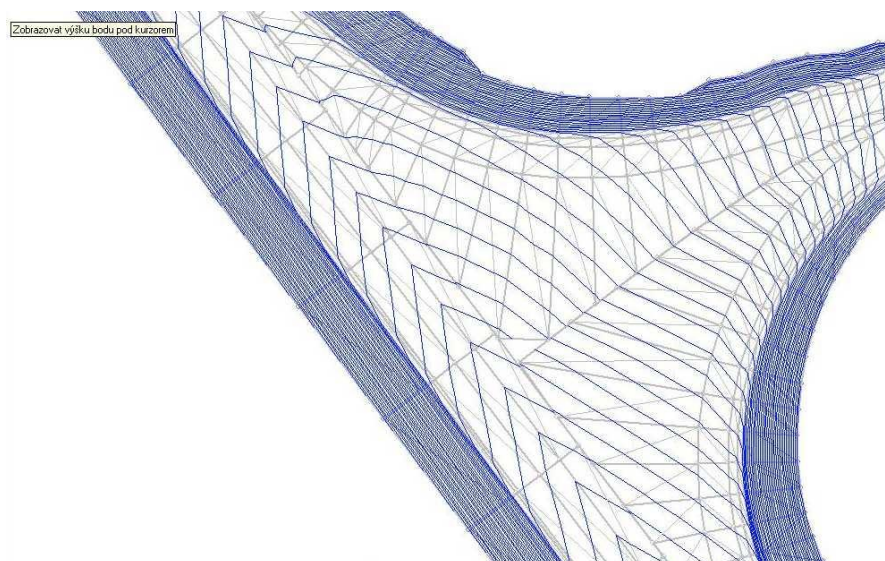
staničení	staničení	vzdálenost	výška
.145120	.000000	.000	252.305
.140120	.005000	4.998	252.522
.135123	.010000	9.987	252.739
.130135	.015000	14.957	252.956
.125164	.020000	19.903	253.172

.120219	.025000	24.826	253.388
.115311	.030000	29.731	253.603
.110447	.035000	34.631	253.816
.105630	.040000	39.548	254.025
.100862	.045000	44.516	254.226
.096138	.050000	49.581	254.423
.091447	.055000	54.806	254.616
.086773	.060000	60.280	254.805
.082094	.065000	66.124	254.996
.077378	.070000	72.508	255.199
.072586	.075000	79.686	255.427
.067668	.080000	88.049	255.704
.062668	.085000	98.005	256.064
.057668	.090000	110.047	256.550
Průsečík tří dělicích čar v km		.505294 trasy S95	:
.064542	.083126	93.491	255.897

Vzdálenost se měří od spojovacího bodu os obou větví.

Dále pak již program postupuje v obou případech stejně. Oblast mezi dělicí čarou a osou větve sestaví s pomocí bodů zvláštních tvarů a bočního omezení a zapíše do souboru V43 větvi.

Následující ukázka dokumentuje řešení programem v případě, že průběžná hlavní trasa má spád od osy do křižovatky. Vrstevnice jsou sestrojeny po 10 cm.



## 1.10. Hraniční čáry kubatur

### Pravidla pro sestrojení hranice kubatur a zápis bočního omezení do souborů V43 tras a větví.

Hranice kubatur v křižovatkách jsou vykresleny silnou zelenou čarou ve schématech křižovatek (kap. 1.7) a plnou zelenou čarou v grafech O42. Program vypočte body C jako čela ostrůvků s použitím šířek vozovek a krajnic zadaných v datech. U napojení typu 1 sestrojí bod H jako průsečík fiktivních hran koruny (1.50 m od zpevněné části) a body na čáře H - D tak, aby poměr vzdáleností dělicí čáry od okrajů zpevněné krajnice byl 1 : 1.

U varianty 2a, 3a a 4a je hranicí mezi větvemi V1 a V2 dělicí čára mezi oběma osami v poměru 1:1. U varianty 2b, 3b a 4b tvoří hranici kubatur přímo osa trasy T2, ke které se obě větve připojují. Všechny vypočtené průniky příčných řezů s hranicí kubatur se přepíšou do souborů V43 tras a větví jako definice bočního omezení.

## 1.11. Sestavení vstupních dat pokrytí křižovatkových větví (soubory V43)

Program RP42 sestaví vstupní data pokrytí pro každou větev, uvažuje přitom zejména rozšíření vozovky v oblouku, klopení na vnitřní straně vozovky podle návrhové rychlosti a poloměrů, parametry pro tloušťku vozovky přebere ze souborů V43 hlavních tras. Pokud je však zadáno potlačení rozšíření v prvním (v posledním) oblouku, bude toto rozšíření potlačeno. Pokud je pro první (poslední) oblouk zadán pevný příčný sklon, nebude zadaná velikost tohoto sklonu překročena.

U typu napojení 1 v oblasti odpojení a připojení se klopí celá vozovka jednostranně vpravo, střední část obousměrně poježděné větve se klopí podle pravidel normy ČSN 73 6101 podobně jako v programu SI44, metodou 9 (kolem osy)

V oblasti bočního omezení na vnější straně oblouků u typů 2, 3 a 4 vyrovná spád vozovky v trojúhelníku mezi všemi třemi trasami podle možnosti tak, aby celá oblast byla odvodněna směrem doprava (ven z křižovatky).

Zde se generuje nulová základní šířka vozovky vlevo, osa větve je vedena po levém okraji vozovky. Mezi osou a dělicí čarou přilehlé trasy (to může být také osa, nebo ekvidistanta k ose, nebo to může být dělicí čára mezi osami v poměru 1:1) se generuje rozšíření pomocí zvláštních tvarů (řádky typu 436). Staničení řezů a šířka tohoto rozšíření jsou shodné s hodnotami bočního omezení vlevo (řádky typu 435). Výškové rozdíly jsou stejné pro vozovku i pro pláň a počítají se současně s kontrolou napojení nivelety. Eventuelní ostrůvky ve vyplněném trojúhelníku program neřeší, celá oblast zůstane definována jako rozšířená vozovka až k bočnímu omezení.

Pokud existuje niveleta přilehlé trasy, jsou při kontrole spočítány přesné výšky v řezech na dělicí čáře, z nich je odvozena optimální výška nivelety, ta je uložena do souboru XNI a k ní je také vztažen rozdíl Dz (diference výšky) zvláštního tvaru.

Pokud niveleta přilehlé trasy ještě neexistuje, je relativní diference Dz spočítána ze vzdálenosti od osy a spádu vozovky v posledním řezu, kde ještě mohla být spočítána, tj. v blízkosti středu

segmentu. Při takovém výpočtu může být ještě zaručen plynulý přechod mezi úseky segmentu na přechodu z rozšiřování do zužování.

Pokud neexistuje ani niveleta přilehlé trasy, potom se vynechává kontrola výšek a také generování zvláštních tvarů. Výsledky jsou polotovarem, výpočet musí být opakován po navržení nivelety.

Při posledním běhu programu RP42 by již měly být všechny nivelety spočítány, tak aby vznikaly minimální rozdíly mezi navrženou optimální niveletou a skutečnou niveletou v souboru SNI a tudíž by všechny diference vygenerované do souboru V43 mely používat první metodu.

Pro každou křižovatkovou větev se při běhu programu SI43 vytvoří soubor staničení (SSS) z dat v souboru V43. Příčné řezy budou umístěny v kulatém staničení se zadaným krokem z dat V42, a dále společné lomené řezy v hraničních bodech A, B a C. Použije se pravidlo 2 pro výběr staničení do souboru SSS a do souboru SKR, tzn. všechny zadané tabulkové body a všechny hlavní body směru ze souboru SHB.

## 1.12. Modifikace vstupních dat pokrytí hlavních tras

### Pravidla pro modifikace vstupních dat pokrytí hlavních tras (V43)

Tato pravidla se týkají všech souborů V43, které jsou modifikovány v místě, kde se k nim připojuje některá větev, jsou to tedy obě hlavní trasy, všechny větve, které se samy nenapojují na začátku a na konci (např. okružní větev u okružní křižovatky) a také ty větve s nízkým pořadovým číslem, na které se napojuje další větev s vyšším pořadovým číslem.

U napojení typu 1 se do souboru V43 hlavní trasy zapíše boční omezení na spojnici bodů A - B a mezi body C - H - D. U napojení typu 2, 3 a 4 se zapíše boční omezení na spojnici bodů A1 - B - A2. U všech typů se zapíše rozšíření vozovky o odbočovací (připojovací) pruh mezi body F1 až A1 a A2 až F2. U napojení typu 3 se (pokud je zadán odsun v protisměru pro odbočovací pruh doleva) zapíše rozšíření vozovky v protisměru mezi body F3 až F4. Rozšíření vozovky o odbočovací pruhy se zakóduje jako rozšíření části 2 (vozovka) podle pravidel platných pro SI43 (stejně jako rozšíření v napojení přídatných pruhů), pokud dojde ke kolizi s dříve zadaným rozšířením části 2 ve stejném staničení (např. přídatný pruh nebo navazující křižovatka), podá o tom program zprávu a pokusí se nalézt kompromisní řešení. Data se pak musí zkontrolovat a upravit ručně před během programu SI43. Podobně podá program zprávu v případě kolize bočního omezení v datech V43.

Pokud se liší poloha hrany vozovky zvětšené o odbočovací (připojovací) pruh na trase těsně před napojením od polohy hrany vozovky větve vpravo, měřené od osy větve zvětšené o distanci v napojení, o více než 1 m, považuje to program za hrubou chybu směrového řešení a výzva k přepracování zadání (směrového řešení nebo vstupní data V42). Podrovná bilance šířek se tiskne před začátkem řešení každého napojení. Pokud je rozdíl menší než 1 m, řešení se dokončí vyrovnáním šířek v první přechodnici větve, pokud tato existuje.

Pokud se liší šířka pravé krajnice větve (z formulářů programu RP42) od šířky krajnice na trase (podle souboru V43 trasy), převezme se i pro odbočovací (připojovací) pruh šířka krajnice větve a vyrovnání se provede změnou šířky krajnice v oblasti vyřazovacího úseku Lv v odpojení (nebo zařazovacího úseku Lz v připojení).

Do seznamu staničení příčných řezů (data na řádcích 001 a 002 v souboru V43) se v místě teoretického odpojení nebo připojení větve vloží zdvojený profil (dva profily ve vzdálenosti 10 mm, jeden v místě teoretického připojení, druhý posunutý o 10 mm od osy křižovatky).

Účelem těchto modifikací je sestavení souboru příčných řezů (STR) z DTM, popř. interpolace terénních řezů v těchto profilech programem SI27 a SI28 ze zaměřených příčných řezů.

V těchto profilech se pak při konstrukci kubatur z příčných řezů projeví skokové změny kubatur.

Modifikace souborů V43 předpokládá možnost, že se výpočty programem RP42 opakují několikrát po sobě, někdy i s menšími změnami v zadání některých větví. Aby nebylo nutné při každé opravě opakovat výchozí generování souborů V43 hlavních tras, odstraní se z těchto souborů boční omezení, rozšíření vozovky a pruhů a zdvojené staničení z předchozího běhu v oblasti křižovatky a nahradí se novým zápisem obdobných údajů

### 1.13. Dokončení řetězce výpočtu - terén z DTM

Pro návazný program RP51 (sestrojení příčných řezů) musí být k dispozici soubor terénních příčných řezů (STR). Pokud je k dispozici digitální model terénu oblasti křižovatky, lze snadno pro každou hlavní trasu i pro každou větev zadat vytvoření souboru STR, je pouze třeba použít příslušný soubor směru SHB a soubor staničení SSS.

Program RP42 nevytvorí soubor staničení větve SSS. Ten vznikne až po běhu programu RP43. V okně programu RP43 se objeví tlačítko "vytvořit terénní řezy z DTM", jím se spustí řetězec výpočtů od programu DTM až po vygenerování souboru STR.

Doporučené schéma dalšího postupu po běhu RP42 tedy zní:

1. výpočet RP42 - pokrytí křižovatky
2. v případě nutnosti korekce nivelety výpočet VIANIV a opakování RP42
3. výpočet RP43 tras a větví -> vznikne soubor SSS a SKR
4. výpočet terénních příčných řezů z DTM (tlačítko "vytvořit terénní řezy z DTM") - vznikne soubor STR
5. dávka DOKONCIT: výpočet RP51, RP53, RP71

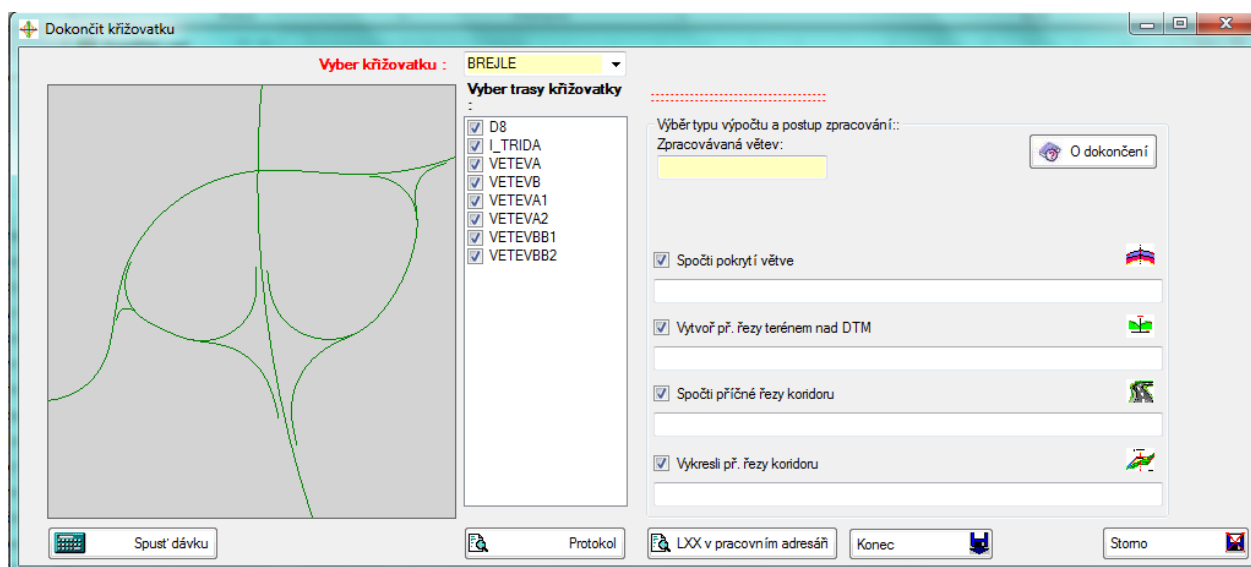
Stejně tak pro hlavní trasy je třeba provést nejdříve výpočet programem SI43 s modifikovanými daty V43 a teprve potom vytvořit z DTM soubor příčných řezů terénem s použitím poslední verze souboru SSS. Je třeba ověřit si kódy pro práci s terénem v datech V43, aby byly nastaveny správné funkce pro zápis seznamu staničení do souboru SSS. Měl by být nastaven Kod6 = 2 v programu RP43.

### 1.14. Dokončení řetězce výpočtu - příčné řezy a kubatury

Program RP42 vygeneruje pro každou větev křižovatky zároveň souborů vstupních dat navazujících programů RP51 (sestavení příčných řezů), RP53 (vykreslení příčných řezů) a RP71 (výpočty kubatur). V

těchto zárodcích je použito nejčastěji používané standardní řešení. Podle místních poměrů je ještě možno před spuštěním těchto programů vstupní data upravit podle požadavků zadavatele. V případě, že zadavatel v mezidobí provedl některé změny v datech pro tyto programy, zůstanou i po opakovaném běhu programu RP42 zachovány. Program RP42 generuje nová standardní data pro navazující programy pouze tehdy, když tyto soubory neexistují.

## 1.15. Funkce "Dokončit křižovátku"



Po skončení výpočtu programu RP42 a po kontrole výsledků se nabízí možnost vyvolat automaticky, postupně pro všechny trasy a větve, řetězec výpočtů:

- spustit program RP43 - vytvoří se pokrytí (SKR) a soubor staničení SSS
- podle souboru SSS se spustí vytvoření souboru terénních řezů (STR) z DTM
- spustí se program RP51 - sestavení příčných řezů (soubor SPR)
- spustí se program RP53 - vytvoření obrazů příčných řezů (O53)

V zadávacím okně se nejdříve zvolí úloha (soubor V42 - kliknutím na výběr křižovátky a potom lze zatržením vybrat všechny požadované trasy a funkce. Seznam tras pro výběr odpovídá vstupním datům podle souboru V42. Pro vytvoření příčných řezů z DTM musí existovat jediný soubor typu DT4 pro celou křižovátku.

Řetězec výpočtů se spustí kliknutím na "Spust' dávku". Po signalizaci, že výpočty skončily, se kliknutím na ikonu s lupou vyvolá prohlížení protokolu o výpočtech. V případě signalizované chyby při některém z výpočtů se musí zjistit příčina a výpočet se musí opakovat v té části, kde se zjistila chyba.

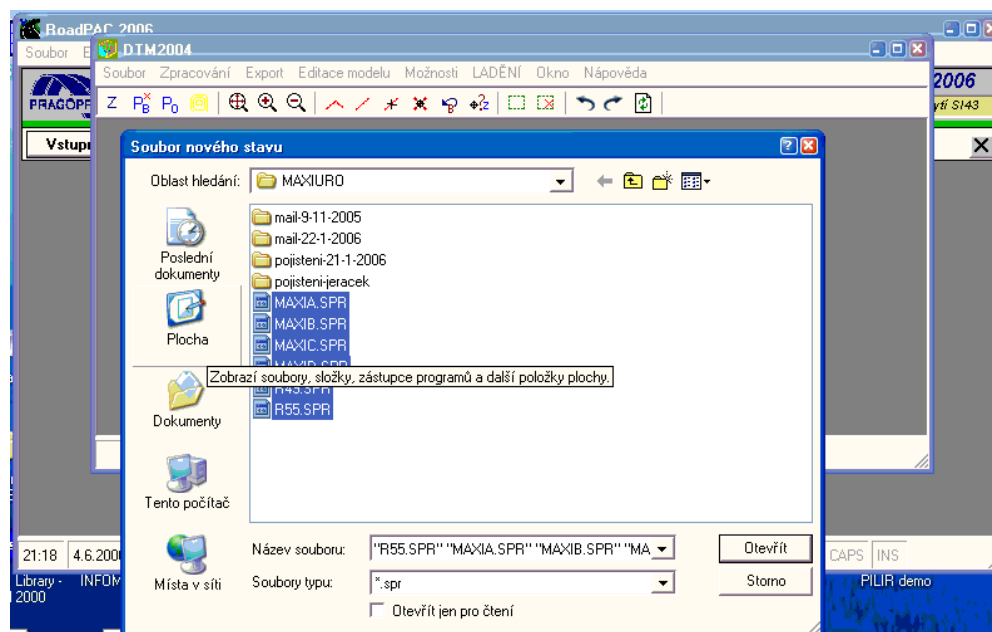
## 1.16. Převod křižovatky do DTM povrchu a DTM pláň

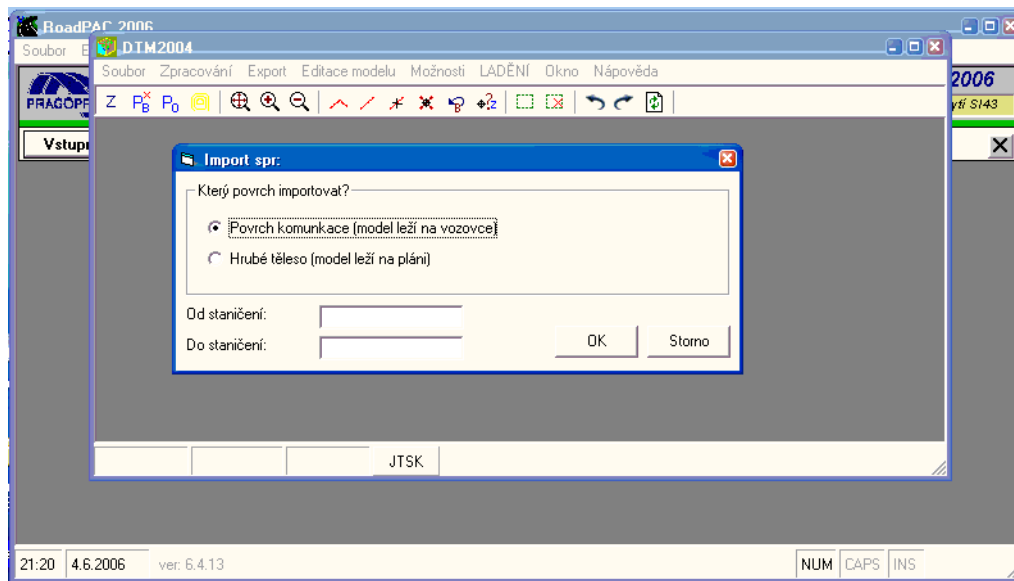
Logicky posledním krokem k získání výkresové dokumentace je vytvoření digitálního modelu povrchu křižovatky, nebo povrchu pláň (hrubého tělesa).

Tato funkce je celá součástí práce s digitálním modelem a podrobněji je popsána v manuálech pro DTM. Po spuštění programu DTM z hlavní lišty Roadpacu a volbě Soubor - Import SPR se zobrazí okno pro výběr zdrojových souborů SPR k vytvoření modelu.

Soubory SPR z oblasti křižovatky na sebe navazují dělicími čarami mezi jednotlivými větvemi a hlavními trasami. Ve směru os jsou modely jednotlivých větví odděleny dvojicemi řezů ve vzdálenosti 10 mm, v kolmém směru navazují modely bez mezer.

Výběrem myši s podržením <ctrl> lze současně vybrat všechny soubory SPR, které patří k jedné křižovatce, po odsouhlasení se vytvoří společný model všech částí křižovatky. Návaznost výšek se zkontroluje vytvořením vrstevnic, doporučená distance pro povrch křižovatky je 0.05 nebo 0.100 m. Několik ukázek modelů křižovatek je v závěrečné kapitole dokumentace.





## 2. VSTUPNÍ DATA PROGRAMU RP42

Vstupní data se pro každou úlohu zadávají na formulářích se záložkami formou vyplňování tabulek.

Organizačně se data dělí na data platná pro celou úlohu, data platná pro jednotlivé větve a data platná pro koncové oblasti (odpojení a připojení) větví. Pořadím, ve kterém se vyplní data pro větve, je zároveň určen i postup výpočtů. Další větev se může připojovat k některé hlavní trase, nebo k již dříve zadané a spočítané větvi.

### 2.1. Struktura vstupních dat

Použité schématické označení:  okénko formuláře nebo tabulky (text, číslo nebo combobox)

přepínač (volba jedné z více možností)

A. Data platná pro celou úlohu - základ formuláře:

- Název souboru V42 , 042 a L42 (název křižovatky)
- Popis projektu
- Popis křižovatky
- Název hlavní trasy 1 (základ souborů SHB, SNI, V43, V51, V53, V71)
- Název hlavní trasy 2 (základ souborů SHB, SNI, V43, V51, V53, V71)
- Návrhová rychlost trasy 1 (km/hod)
- Návrhová rychlost trasy 2 (km/hod)

- hustota dělení příčných řezů ve větvích (m)
- B. Identifikační data platná pro křižovatkovou větev - základ formuláře a první záložka:
  - Název křižovatkové větve (základ souborů SHB, SNI, V43, V51, V53, V71, XNI)
  - Popis křižovatkové větve (text, 40 znaků)
  - Návrhová rychlost křižovatkové větve (km/h)
  - Název trasy nebo větve v odpojení na začátku větve, Vynechá se, když větev na začátku není napojena.
  - Přibližné staničení bodu A na této trase
  - Směr odpojení na začátku - ve směru staničení, nebo proti směru
  - Název trasy nebo větve v připojení na konci větve, Vynechá se, když větev na konci není napojena.
  - Přibližné staničení bodu A na této trase
  - Směr odpojení na konci - ve směru staničení, nebo proti směru
- C. Základní šířky a údaje o střední části (druhá záložka)
  - Má větev jednosměrnou střední část?  
Má větev obousměrnou střední část?  
Jde o větev bez střední části?
  - Staničení začátku střední části (pouze u větve se střední částí)
  - Staničení konce střední části (pouze u větve se střední částí)
  - Základní šířka vozovky vlevo v protisměru ve střední části, pokud existuje (včetně vodícího proužku)
  - Šířka zpevněné krajnice (dtto bez vodícího proužku) vlevo
  - Základní šířka vozovky vpravo (včetně vodícího proužku). Měla by navazovat na šířku odbočovacího a připojovacího pruhu, existují-li.
  - Šířka zpevněné krajnice (dtto bez vodícího proužku) vpravo
  - Základní šířka nezpevněné krajnice (platí vpravo i vlevo)
- D. Data platná pro oblast odpojení na začátku větve (třetí záložka)
  - Typ odpojení ( 0, 1, 2, 3, 4)
  - Délka vyřazovacího úseku  $L_v$  (mezi body F - E)
  - Délka zpomalovacího úseku  $L_d$

- Délka čekacího úseku  $L_c$  ( $L_d + L_c$  mezi body E - A)
  - Šířka odbočovacího pruhu, pokud se liší od základní šířky vozovky křižovatkové větve vpravo
  - Šířka pro objetí odstaveného vozidla, vlevo od osy. Uplatní se v odpojení typu 1b a 1c . Zahrnuje již vodící proužek i zpevněnou krajnici.
  - Odlišná šířka zpevněné krajnice na hlavní trase (nebo větvi) mezi odpojením větve a následujícím připojením jiné větve. Uplatní se u odpojení typu 1.
  - Délka této odlišné šířky. U typu 1 se měří od bodu B.
  - Příznak potlačení rozšíření v prvním oblouku větve
  - Předepsaný maximální příčný sklon v prvním oblouku větve (nebo 0.)
- Odsuny pruhu pro odbočení doleva na odpojení typu 3:
- Staničení bodu F3
  - Staničení bodu E3
  - Odsun v protisměru hlavní trasy (změna vzdálenosti bodu E3 od osy)
  - Odsun v hlavním směru hlavní trasy (změna vzdálenosti bodů A1 a E1 od osy)

E. Data platná pro oblast připojení na konci větve (čtvrtá záložka)

- Typ připojení (0, 1, 2, 3, 4)
  - Délka zařazovacího úseku  $L_z$  (mezi body E - F)
  - Délka manévrovacího úseku  $L_m$
  - Délka zrychlovacího úseku  $L_a$  ( $L_a + L_m$  mezi body A - E)
  - Šířka připojovacího pruhu, pokud se liší od základní šířky vozovky křižovatkové větve vpravo
  - Šířka pro objetí odstaveného vozidla, vlevo od osy. Uplatní se v připojení typu 1b a 1c . Zahrnuje již vodící proužek i zpevněnou krajnici.
  - Odlišná šířka zpevněné krajnice na hlavní trase (nebo větvi) mezi odpojením předchozí větve a připojením této větve. Uplatní se u připojení typu 1.
  - Délka této odlišné šířky. U typu 1 se měří od bodu B zpět.
  - Příznak potlačení rozšíření v posledním oblouku větve
  - Předepsaný maximální příčný sklon v posledním oblouku větve (nebo 0.)
- Odsuny pruhu pro odbočení doleva na připojení typu 3:
- Staničení bodu F4

- Staničení bodu E4
- Odsun v protisměru hlavní trasy (změna vzdálenost bodu E4 od osy)
- Odsun v hlavním směru hlavní trasy (změna vzdálenosti bodů A2 a E2 od osy)

### Poznámky k zadávaným údajům:

Pro **názvy tras a větví** platí pravidlo platné pro celý RoadPac, že je povoleno max. osmiznakové jméno podle konvence MS-DOS. Ve formuláři RP42 se tyto názvy vybírají v combo-boxu ze seznamu souborů SHB v adresáři.

**Krok staničení na větvích** se uplatní při sestavení seznamu staničení na všech větvích. Pro přesný výpočet kubatur i pro vytyčení je třeba použít hustší dělení než je obvyklé na běžných trasách, obvykle 2 až 10 m.

**Začátek a konec střední části.** U krátkých větví (vložených oblouků bez střední části s výplní) se nezadáva, odpojení navazuje přímo na připojení podle toho, která ze sousedních tras je bližší. U dlouhých větví s obousměrnou střední částí je začátek (konec) střední části určen staničením, ve kterém se obousměrná střední část dělí na 2 jednosměrné. Stačí zadat přibližné staničení, program si přesnou hodnotu dopočítá. U dlouhých větví s jednosměrnou střední částí (s odpojením nebo připojením typu 1a) začíná a končí střední část tam, kde se zemní těleso větve osamostatňuje od připojené trasy (stačí zadat přibližné staničení). U dlouhé větve bez střední části se nezadáva.

**Šířky vozovek a vodící proužky.** Podle čl. 9.5 ČSN 736101 se vodící proužky o běžné šířce 0.25 m funkčně považují za součást zpevněné krajnice, středního dělicího pásu, nebo dopravního ostrůvku. Protože však výškově navazují vždy na přilehlou vozovku, zadávají se v datech pro programy SI41 a SI43 jako součást vozovky, nikoliv jako součást zpevněné krajnice. Toto pravidlo zůstává zachováno i v datech pro program RP42, viz definice zadávaných hodnot výše. Proto se např. zadává prostor pro objetí odstaveného vozidla včetně vodícího proužku, tedy minimální hodnotou 0.25 m v případě, že tento prostor nenavrhujeme.

**Šířka odbočovacího pruhu a šířka připojovacího pruhu** se uplatní na připojené trase jako rozšíření vozovky. Protože vodící proužek na připojené trase je již součástí vozovky a sleduje připojovací pruh, zadává se šířka pruhu jako rozdíl šířek, bez vodícího proužku. Pruh musí přímo navazovat na šířku vozovky vpravo na větvi, proto by jeho číselná hodnota měla být o 0.25 m menší než šířka vozovky vpravo na větvi.

### Části odbočovacího pruhu (Lv, Ld, Lc) a části připojovacího pruhu (Lz, Lm, La):

Délky se zadají v souladu s normou ČSN 736102 podle odst. 6.3 a 6.4.

**Šířka pro objetí stojícího vozidla** se uplatní pouze v krajních částech dlouhých obousměrných větví, připojených k trase odpojením a napojením typu 1 bez výplně, a v navazujících jednosměrných větvích bez střední části. Nahradí tu šířku vozovky a šířku zpevněné krajnice vlevo, ta platí pouze ve střední části. Zadává se včetně vodícího proužku, tzn. min 0.25 m, nechceme-li tento pruh vůbec použít.

**Odlíšná šířka krajnice na hlavní trase a její maximální délka** se uplatní pouze u dvou blízko sebe umístěných napojení typu 1b (mezi odpojením a připojením). Umožní tak změnit (zvětšit)

manipulační prostor mezi navazujícím odpojením a připojením. Měla by se navrhovat shodnou šířkou i délkou jak u odpojení, tak u následujícího připojení.

**Staničení a odsuny bodů E3, F3, E4 a F4** se uplatní pouze u napojení typu 3 na trasu s nedělenou vozovkou, kde se zřizuje místní střední pruh pro odbočení doleva. U jednostranného napojení ze obvykle zadává polovina středního pruhu na bližší straně (E1, E2) a polovina na opačné straně (E3, E4), staničení začátku a konce rozšíření platí pro obě strany. U oboustranného připojení v křižovatce tvaru X se zadává vždy jen bližší strana, vzdálenější strana bude součástí zadání větví na opačné straně. V takovém případě je možné zadat rozšíření i s posunem začátku a konce, což ale není nejvhodnější. Zadané hodnoty se uplatní při modifikaci souboru V43 hlavní trasy jako rozšíření středního pruhu vozovky s nedělenou vozovkou. V zadání je třeba dbát na to, aby u sousedních větví bylo zadáno stejné odpovídající rozšíření středního pruhu.

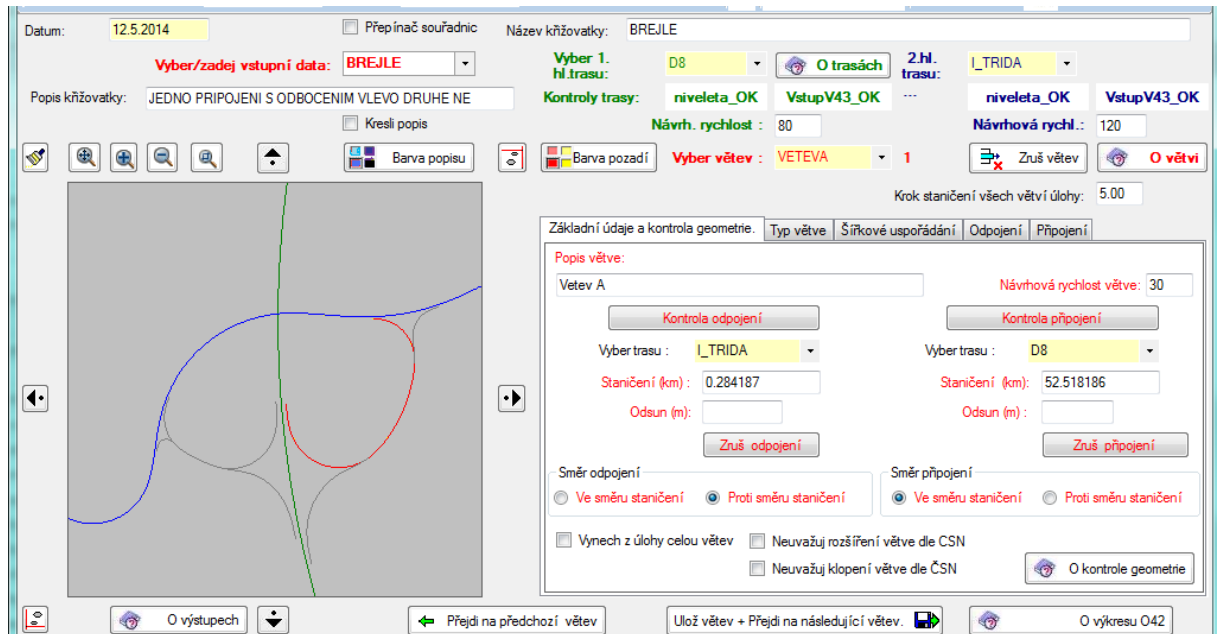
## 2.2. Dialogový program - postupy při zadávání dat

Toto je stručný průvodce formulářem programu pro zadávání dat (program SI43C). Je nutno zadat (nebo mlčky odsouhlasit) všechny údaje, uvedené v předcházejícím přehledu, pokud jsou platné pro zadané typy odpojení a připojení. Zadávací program má ovšem řadu dalších funkcí, které mohou zadávání usnadnit, když se správně použijí. Upozorníme na ně postupně.

Při prvním zadávání musí být k dispozici všechny **povinné soubory**. Jsou to: soubory SHB všech hlavních tras a všech větví a soubory V43 hlavních tras. Bez nich nelze zadávací program spustit. Dále by měly být k dispozici alespoň soubory nivelet SNI od hlavních tras, bez nich bude vynechána celá důležitá část programu - funkce kontroly nivelety a vytvoření souborů XNI pro návrh nivelety větví.

V režimu prvního zadání (když ještě soubor V42 není uložen) naskočí při spuštění programu řada předem nastavených hodnot (defaultů). Ty platí pro nejběžnější případy, je však třeba ověřit jejich platnost a nevhodné údaje opravit. U nepoužitých údajů (pro některé typy napojení) tyto defaulty neuškodí. V režimu opravy se přečtou všechny dříve zadané hodnoty ze souboru V42 a pokračuje se v opravách těchto dat.

### Vyvolání formuláře a první záložka:



### Formulář a první záložka

Při **spuštění dialogu** se vždy zobrazí nejdříve prázdný formulář. Chceme-li pracovat v režimu opravy, musíme vpravo nahoře v combo-boxu vybrat název vstupního souboru (příklad: MAXIURO/ BREJLE apod.). U programu RP42 se nepoužije automaticky název aktivní trasy nastavený v systému RoadPac (soubor CONFIG.RDP). Chceme-li pracovat na novém zadání, doporučuje se ihned v tomto combo-boxu vyplnit jméno souboru, které se již přistě zobrazí.

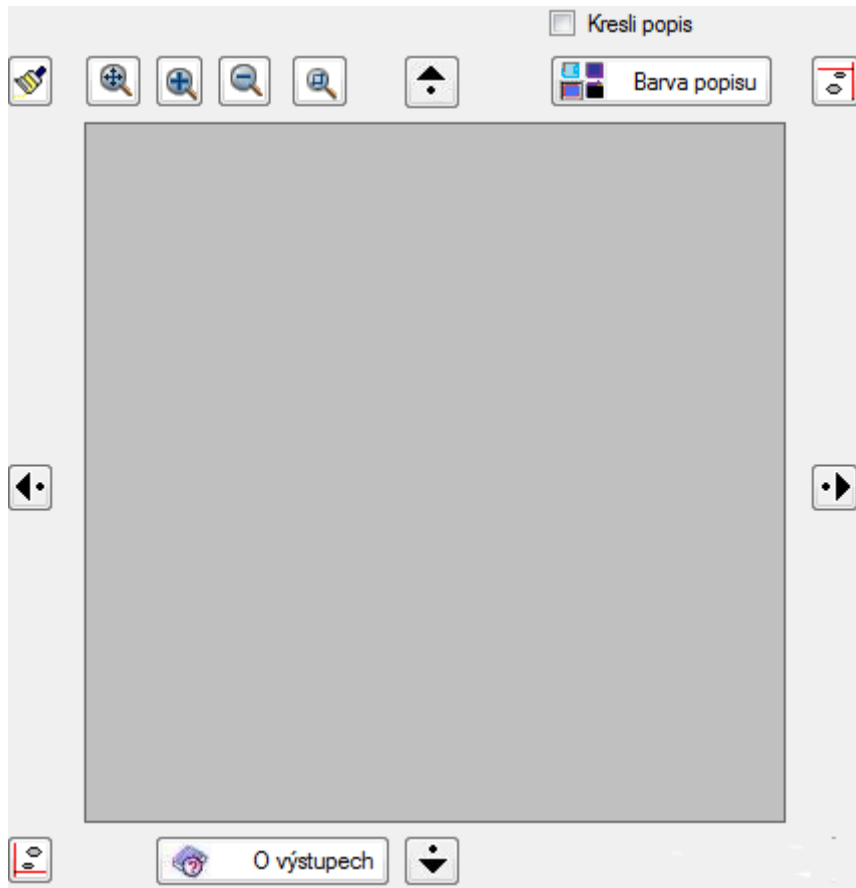
**Název projektu a název křižovatky** - vyplní se texty.

**Krok staničení všech větví** - zadá se (potvrdí) hodnota v m.

**Vstupní trasa 1** (zelená) a **vstupní trasa 2** (modrá). Vyberou se v comboboxu ze seznamu všech tras. Po jejich výběru se zobrazí trasy v grafickém okně. Současně se indikují další informační údaje: zda již existují soubory nivelet SNI a soubory pokrytí V43 (okénka OK nebo X)

**Návrhové rychlosti** se zadají nebo potvrdí.

### Ovládání grafického okna



V okně se mohou zobrazit všechny trasy (soubor SHB) v adresáři.

Vždy se zobrazují hlavní trasy (zelená a modrá), dále aktivní (zpracovávaná) větev (červená), větve připojené k aktivní (pokud to nejsou hlavní trasy - žlutě) a všechny ostatní trasy se zobrazí (bíle) pouze na tlačítko "Vykreslovat všechny - ano".

Tlačítkem "Kresli popis" se aktivuje popis staničení hlavních bodů tras.

Okno: Pět standardních tlačítek slouží k posunu kresby, zoomu a k nastavení a zrušení výřezu.

Souřadnice v okně: při pohybu myši se stlačeným pravým tlačítkem se v označených okénkách zobrazují aktuální souřadnice kurzoru.

### Ovládání výběru větvi

Ze struktury souboru V42 vyplývá, že vstupní údaje obsahují data o minimálně jedné a maximálně 16 větvích. Ty jsou uspořádány v pořadí 1 až 16, toto pořadí určuje postup výpočtu. K ovládání výběru větví slouží tlačítka:

**Přejdi na předchozí větev, Ulož větev + přejdi na následující větev, Zruš větev**

Pro výběr aktivní větve se nedá použít combo-box **Vyber větev!**

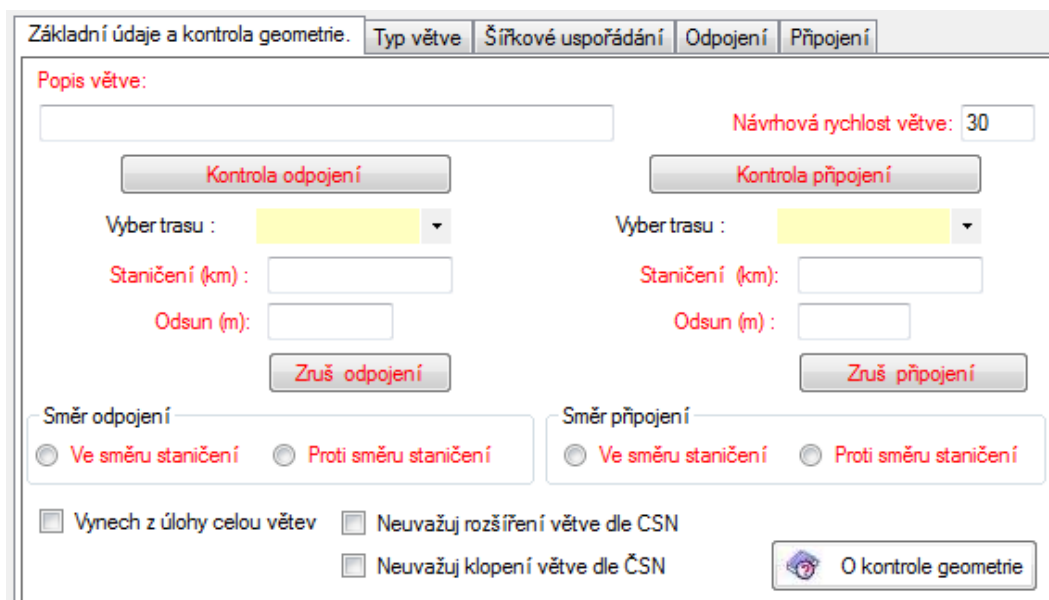
Tlačítkem " **Ulož větev + přejdi na následující větev** " se nastaví následující větev v pořadí, nebo je lze použít na konci souboru k přidání další větve do seznamu. Zároveň se uloží zadaná data případně změny.

Tlačítkem " **Zruš větev** " se ze seznamu dat vyloučí nastavená aktivní větev.

Nastaví-li se nová větev, bude označena jako "nezadaná". V combo-boxu se nejdříve musí vybrat její název ze seznamu ještě nezadaných větví. Pozor: program zatím nekontroluje, zda některá větev není zadána 2x. Nic strašného by se nestalo - větev by se 2x zpracovala, druhé výsledky by přepsaly první.

Ke každé větvi je ještě připojena kontrola existence souboru SNI - existuje-li, provede se kontrola výšek v napojení, neexistuje-li, provede se pouze návrh výšek do souboru XNI. Pořadové číslo větve se zobrazuje v nenápadném okénku nahoře uprostřed.

### První záložka - základní údaje



**Popis větve** - vyplní se informační libovolný text

**Odpojení na začátku od trasy** - vybere se trasa z combo-boxu. Současně s výběrem se zobrazí další údaje: **staničení** na připojované trase a odsun v odpojení (vzdálenost počátku větve od trasy). Automaticky se také nastaví **směr odpojení**, ale pozor: údaj zkontrolujte!

**Připojení na konci k trase** - celá procedura se opakuje s koncem větve.

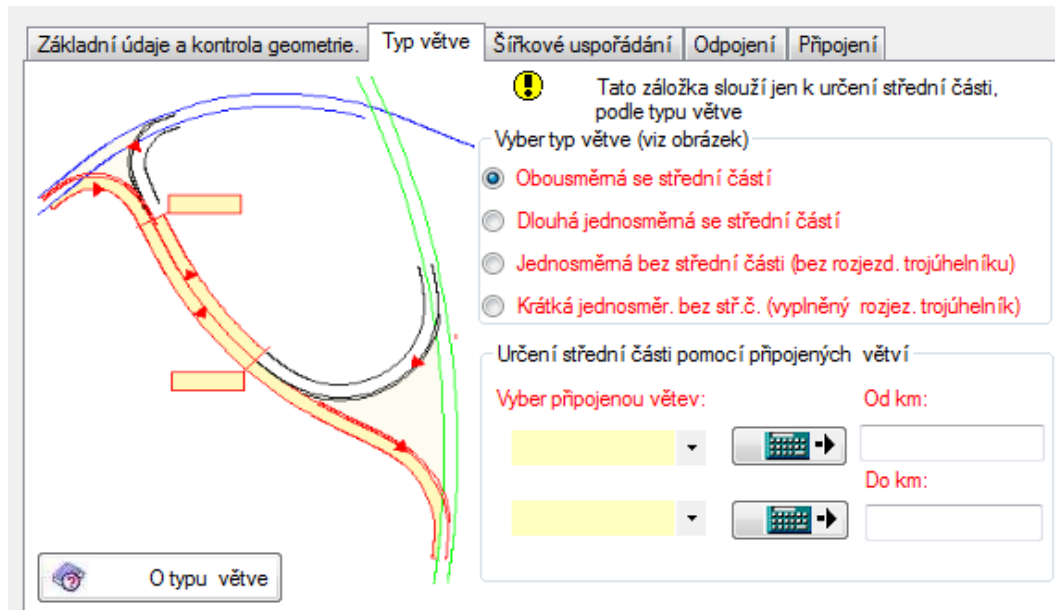
**Zruš odpojení** - údaje o odpojení se vynulují.

**Zruš připojení** - údaje o připojení se vynulují.

**Zablokuj generování pokrytí větve** - po zatržení se vynechá generování souboru V43 příslušné větve. Zatržení se použije tehdy, je-li již návrh větve neměnný, a především tehdy, kdy byl v souboru V43 proveden úmyslný zásah, který by se jinak ztratil.

Význam ostatních zatržitek vyplývá z uvedeného popisu.

## Druhá záložka – typ větve



Základní údaje a kontrola geometrie. Typ větve Šířkové uspořádání Odpojení Připojení

**!** Tato záložka slouží jen k určení střední části, podle typu větve

Vyber typ větve (viz obrázek)

- Obousměrná se střední částí
- Dlouhá jednosměrná se střední částí
- Jedsměrná bez střední části (bez rozjezd. trojúhelníku)
- Krátká jednosměr. bez stř.č. (vyplněný rozjezd. trojúhelník)

Určení střední části pomocí připojených větví

Vyber připojenou větev:

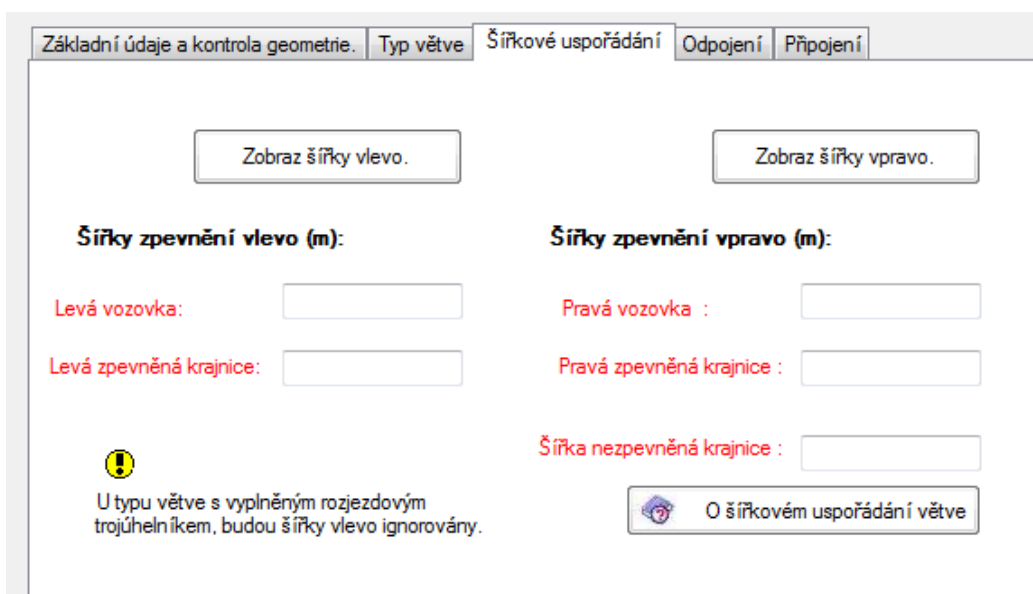
Od km:

Do km:

Pojednává o stanovení základního typu větve

**Zadání střední části** se provádí pouze u dlouhých obousměrných větví, které se na koncích rozdují v napojení typu 1c, 2, 3 nebo 4. a u dlouhých jednosměrných větví, které jsou napojeny typem 1a. V prvním případě lze použít automatický mechanismus výpočtu začátku (konce) tak, že se v comboboxu vybere další připojovaná větev a program automaticky vypočte a zobrazí místo, kde se tato větev napojuje a v jaké vzdálenosti. Ve druhém případě je třeba odhadnout staničení, kde končí (začíná) oblast vzájemného ovlivňování zemních prací na trase a na větvi. Automatický výpočet by tu neuspěl.

## Třetí záložka – šířkové uspořádání



Základní údaje a kontrola geometrie. Typ větve Šířkové uspořádání Odpojení Připojení

**Šířky zpevnění vlevo (m):**

Levá vozovka:

Levá zpevněná krajnice:

**Šířky zpevnění vpravo (m):**

Pravá vozovka:

Pravá zpevněná krajnice:

Šířka nezpevněná krajnice:

**!** U typu větve s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem, budou šířky vlevo ignorovány.

Základní šířka vozovky **vpravo** a šířka krajnice vpravo se uplatní vždy a všude. Šířka vozovky se zadává včetně vodícího proužku, obvykle tedy 3.75 m. Rozšíření v oblouku podle velikosti poloměru spočítá program automaticky, pokud není potlačeno, zde se nezadává.

Základní šířka vozovky **vlevo** a šířka krajnice vlevo platí vždy pro střední část. Neuplatní se u větvi bez střední části. U jednosměrné větve napojené typem 1a platí i v odpojení a v připojení. Vlevo se často uplatňuje šířka pro objetí stojícího vozidla.

### Čtvrtá záložka - Odpojení



Základní údaje a kontrola geometrie		Typ větve	Šířkové uspořádání	Odpojení	Připojení
O odpojení typu 1a-b		O odpojení typu 2		O odpojení typu 3	
O odpojení typu 1c-d		O odpojení typu 3		O odpojení typu 4	
Typ odpojení:		3		od větve: D8	
<input checked="" type="checkbox"/> Bez rozšíření v odpojovacím oblouku	Odlišná poloha dělící čáry (+/-m):		0.00		
Dodrž příčný sklon (0=CSN) %:	0.00	Odlišná šířka krajnice na hl. trase (m):	0.00		
Délka vyřazovacího úseku Lv:	60.00	Maximální délka této krajnice (m):	0.00		
Délka manévrovacího úseku Lm(m):	40.00	Pro typ odpojení 3: Staničení F3 (km) :	0.370000		
Délka zpomalovacího úseku Lz(m):	40.00	Pro typ odpojení 3: Staničení E3 (km):	0.340000		
Šířka odbočovacího pruhu (m):	3.50	Pro typ 3: Odsun v protisměru (m) :	3.50		
Šířka pro objetí stoj. vozidla (m):	2.00	Pro typ 3: Odsun v hl. směru (m):	0.00		
O parametrech odpojení					

**Typ odpojení** (0, 1a, 1b, 1c, 1d, 2, 3 nebo 4) se nastaví výběrem z combo-boxu.

**Bez rozšíření v odpojovacím oblouku**, zatrhne se, chceme-li, aby program neprovedl rozšíření v prvním oblouku (v případě segmentu platí pro celý segment)

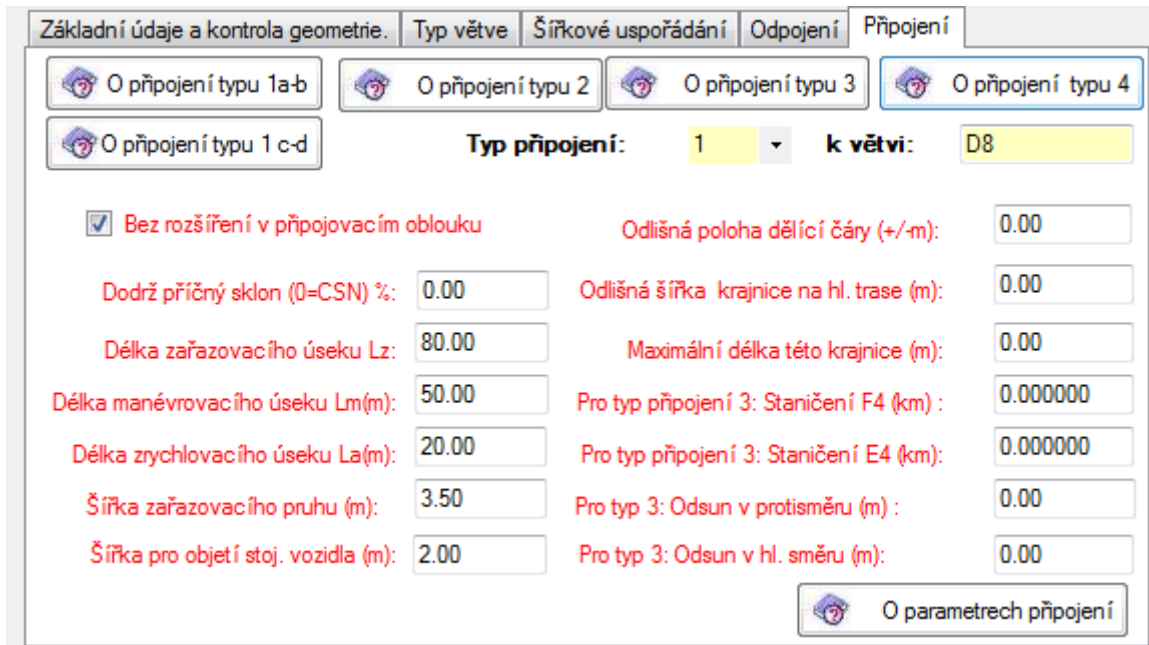
**Dodrž příčný sklon (0 = CSN)**, vyplní se, chceme-li zadat maximální povolený příčný sklon v oblouku. V případě segmentu platí pro celý segment

**Všechny ostatní údaje** se zadají nebo potvrdí. Nezadává-li se odpojení (typ = 0), nic se nevyplňuje.

Šířka odbočovacího pruhu se zadává bez vodícího proužku, jako hodnota rozšíření, tedy obvykle 3.50 m. Není-li odbočovací pruh, zadávají se délky a šířky nulové.

**Šířka pro objetí stojícího vozidla** se zadává vždy.

### Pátá záložka - Připojení



Základní údaje a kontrola geometrie. Typ větve Šířkové uspořádání Odpojení Připojení

O připojení typu 1a-b O připojení typu 2 O připojení typu 3 O připojení typu 4

O připojení typu 1c-d

Typ připojení: 1 k větví: D8

Bez rozšíření v připojovacím oblouku Odlišná poloha dělicí čáry (+/-m): 0.00

Dodrž příčný sklon (0=CSN) %: 0.00 Odlišná šířka krajnice na hl. trase (m): 0.00

Délka zařazovacího úseku Lz: 80.00 Maximální délka této krajnice (m): 0.00

Délka manévrovacího úseku Lm(m): 50.00 Pro typ připojení 3: Staničení F4 (km) : 0.000000

Délka zrychlovacího úseku La(m): 20.00 Pro typ připojení 3: Staničení E4 (km): 0.000000

Šířka zařazovacího pruhu (m): 3.50 Pro typ 3: Odsun v protisměru (m) : 0.00

Šířka pro objetí stoj. vozidla (m): 2.00 Pro typ 3: Odsun v hl. směru (m): 0.00

O parametrech připojení

**Typ připojení** (0, 1, 2, 3 nebo 4) se nastaví výběrem z combo-boxu.

**Bez rozšíření v připojovacím oblouku**, zatrhne se, chceme-li, aby program neprovedl rozšíření v prvním oblouku (v případě segmentu platí pro celý segment)

**Dodrž příčný sklon (0 = CSN)**, vyplní se, chceme-li zadat maximální povolený příčný sklon v oblouku. V případě segmentu platí pro celý segment

**Všechny ostatní údaje** se zadají nebo potvrdí. Nezadává-li se odpojení (typ = 0), nic se nevyplňuje.

Šířka odbočovacího pruhu se zadává bez vodícího proužku, jako hodnota rozšíření, tedy obvykle 3.50 m. Není-li odbočovací pruh, zadávají se délky a šířky nulové.

**Šířka pro objetí stojícího vozidla** se zadává vždy.

## 2.3. Přehled předem nastavených hodnot

Navržené defaulty odpovídají nejčastěji používaným hodnotám pro silnice 1. třídy, s návrhovou rychlostí 80 km/h, a pro odbočovací oblouky s návrhovou rychlostí 40 km/hod. Pro jiné parametry bude zatím třeba měnit navržené hodnoty.

Veličina	navržený default	poznámka
Návrhová rychlost hlavních tras	80 m	

Krok staničení	10.00 m	
Vykreslovat všechny trasy (graf)	ne	
Popis staničení (graf)	ne	
Návrhová rychlost větve	40 km/hod	
Základní šířka vozovky vpravo	3.75 m	(vč. vod. proužku!)
Šířka krajnice vpravo	1.50 m	
Základní šířka vozovky vlevo (str. část)	3.75 m	(vč. vod. proužku!)
Šířka krajnice vlevo	1.50 m	
Nezpevněná krajnice	0.50 m	
Typ odpojení	0	
Délka vyřazovacího úseku Lv	80.00 m	
Délka zpomalovacího úseku Ld	50.00 m	
Délka čekacího úseku Lc	20.00 m	
Šířka odboč. pruhu	3.50 m	(bez vod. proužku)
Šířka pro objetí stojícího vozidla	2.00 m od osy	zahrnuje vodící proužek a zpevněnou krajnici
Odlíšná šířka krajnice na hl. trase	0.00	
Její max. délka	0.00	
Typ připojení	0	
Délka zařazovacího úseku Lz	50.00 m	
Délka manévrovacího úseku Lm	150.00 m	
Délka zrychlovacího úseku La	75.00 m	
Šířka připojovacího. pruhu	3.50 m	(bez vod. proužku)
Šířka pro objetí stojícího vozidla	2.00 m od osy	zahrnuje vodící proužek a zpevněnou krajnici
Odlíšná šířka krajnice na hl. trase	0.00	
Její max. délka	0.00	
Potlačit rozšíření v prvním (posledním) oblouku	ne	

Maximální příčný sklon v prvním (posledním) oblouku	0.0	odvodí se z rychlosti a z poloměru
---	-----	------------------------------------

## 3. VÝSLEDKY PROGRAMU

Výsledkem běhu programu je jednak protokol o běhu programu RP42, grafické schéma křižovatky v souboru akce.042 a dále řada souborů pro další řešení každé větve až po výpočty kubatur. V případě signalizovaných chyb v zadání nebo ve vstupních souborech se v protokolu zobrazí pouze seznam chyb a závad, v tom případě se musí vadná data nebo vady v souborech opravit před opakovaným během programu. Modifikace souborů, které se vztahují k oběma hlavním trasám, se provedou pouze tehdy, když kontroly nezjistí žádnou chybu závažnosti 3 (závažná chyba, \*\*\*). Chyby závažnosti 2 (\*\*) program opraví standardním způsobem a výpočet se dokončí.

### 3.1. Protokol - soubor L42

Protokol o výpočtu (soubor L42) obsahuje v první části komentovaný opis zadaných vstupních údajů, informace o použitých souborech (popis tras) a dále v cyklu popis průběhu zpracování všech větví křižovatky.

Výpočet každé větve začíná rekapitulací zadaných šířek v napojení: je spočítána šířka vozovky na trase před napojením a šířka na větvi těsně za bodem napojení. Má-li větev navazovat na trasu, musí být tyto šířky shodné. Je-li rozdíl v odpojení nebo v připojení větší než 1.00m, program ukončí výpočet větve, pokračuje další větví. Data je nutno opravit - buď změnit zadané šířky, nebo změnit směrové vedení tras (upravit odsazení v napojení). Je-li rozdíl do 0.25 m, program hlásí malou chybu, je-li přes 0.25m, hlásí velkou chybu, v obou případech vyrovná rozdíl šířek v oblasti, kde se normálně navrhuje náběh směrového rozšíření (v první nebo v poslední přechodnici).

Podle typu napojení následuje pak výpočet dělicí čáry: u typu 1 výpočet bodů C, H a D (v souřadnicích větve, tj. staničení a odsun) a tabulka bočních omezení na trase a na větvi v oblasti mezi body A až D. V případě typů napojení 2, 3 a 4 se řeší a komentuje celý segment (krátká větev) společně: první část (odpojení) i druhá část (připojení). Klasifikace dělicí čáry: typ 1 = ekvidistanta s osou (nebo přímo osa při odsunu = 0.), typ 2 = dělicí čára mezi osami v poměru 1:1. Jsou-li obě čáry typu 1, potom musí být alespoň jeden odsun nulový. Hranice segmentu pro výpočet omezení: řeší se dělicí čára v 1. a 2. úseku v odpojení a ve 2 a 3. úseku v připojení. Ve středním úseku se testují oba výsledky, použije se bližší hranice. Výsledky řešení obou částí segmentu se pak vytisknou ve společné tabulce.

Kontrolní tabulky výšek: vytisknou se vždy, když existuje soubor SNI připojované trasy. Podle toho, zda také existuje soubor SNI větve, jde o tabulku kontrolní (SNI větve existuje) nebo o návrh (neexistuje). Tabulka obsahuje všechny příčné řezy v segmentu nebo řezy mezi body A a B v napojení typu 1. Výška v dělicí čáře je spočítána z nivelety (SNI) připojené trasy a z dat o klopení v

souboru V43 trasy. Spád trasy ze souboru V43, spád větve je spočítán ze směrových poměrů (je také použit při generování souboru V43 větve). Odsun osy se myslí na větví od dělicí čáry (viz soupis bočních omezení), navržená výška nivelety je spočítána z předpokladu, že mezi dělicí čarou a osou větve (levý okraj vozovky) je průměr z obou spočítaných spádů. Přípustné tolerance jsou vypočteny z předpokladu, že mezi dělicí čarou a osou větve je navržen jeden nebo druhý z obou spočítaných spádů, k tomu se dále připočte 0.02 násobek odsunu. V kontrolní tabulce je ještě: niveleta větve spočítaná ze souboru SNI větve a rozdíl výšek obou nivelet.

Zprávy o generování a modifikacích souborů V43:

Zde je přehled navržených příčných sklonů pro jednotlivé oblouky na větví, a dále zprávy o úpravách sklonů provedených při generování souborů na začátku a na konci větve (přizpůsobení koncových sklonů sklonům připojené trasy). Při opravném běhu programu RP43, když se modifikuje soubor V43 hlavní trasy, který byl již dříve stejným programem modifikován, dochází k nutnosti odstranit původní data stejného typu (rozšíření, boční omezení, zdvojená staničení). Nová data mohou mít i poněkud posunutá staničení, naproti tomu se nesmí odstranit obdobná data vzdálená - vliv jiných větví. O takovém odstranění původních dat se zapisuje \*\* zpráva.

## 3.2. Grafické schéma - soubor 042

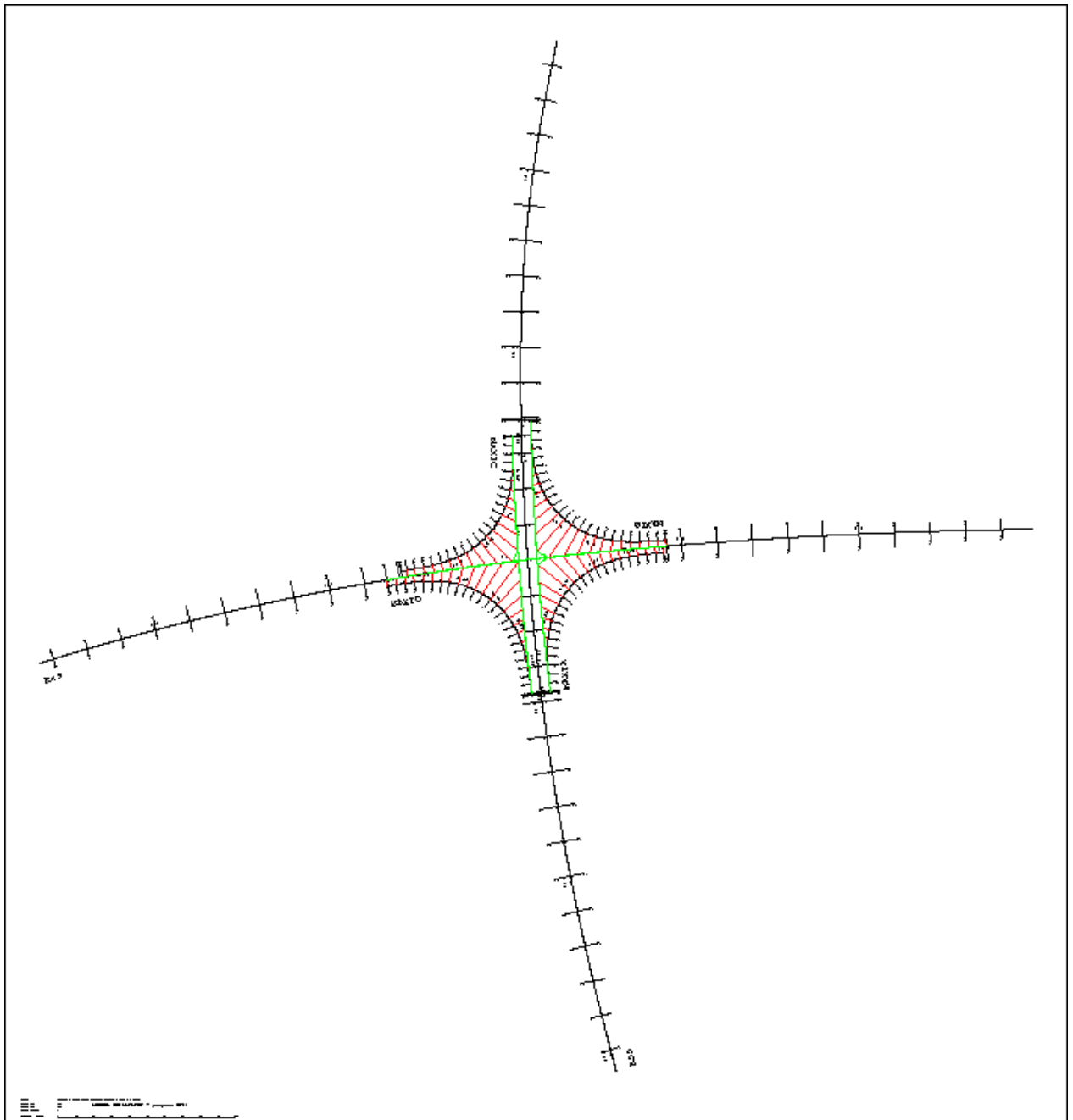
Soubor obsahuje schéma hlavních tras a všech větví v půdoryse: osu s hlavními body směru, hektometráž, všechny použité příčné řezy (schématické šířky vozovky a krajnice, boční omezení zelenou barvou a zvláštní tvary generované v segmentech červenou barvou.

Rozsah kresby: obrázek obsahuje všechny větve v plné délce a z hlavních tras tu část, která je zasažena rozšiřováním pro odbočovací a připojovací pruhy.

Skladba souboru: soubor je dělen na obrazy, v prvním obrazu jsou jen popisy, každý další obraz obsahuje jednu trasu nebo větev. Lze tedy prohlížet schéma po obrazech a upřesnit návaznost bočních omezení. Větve, které nebyly směrově dořešeny pro velkou chybu v zadání, se nevykreslí.

Obsah kresby je sestaven výhradně ze souborů SHB a V43 příslušné trasy. Je to tedy přesná grafická kontrola všeho, co vstupuje do dalšího řešení.

Ukázka souboru MAXIURO.042. V trase s předností v jízdě (sever - jih) byl zadán střední pruh pro odbočení doleva (napojení typu 3) Detail ze stejného souboru (pouze střední část křižovatky) je dále v poslední části této dokumentace.



### 3.3. Soubory V43 – podklady pro pokrytí tras a větví

Vygenerované soubory V43 mají standardní strukturu dat, přijímanou programem RDPX a RP43.

#### Řídící data:

Použít hlavní body ze souboru SHB, zapsat staničení (včetně zdvojených profilů v koncích střední části) do SSS, vytvořit soubor SKR, nevytvářet podrobnou tiskovou sestavu pokrytí, nepoužívat soubor SOM (boční omezení).

### Řádky 431 (základní šířky):

generují se zadané šířky vozovky a krajnice vpravo a vlevo, v koncových částech větve napojených typem 1b se vlevo generuje šířka pro objetí vozidla, v napojení kde vznikl tolerovaný překryt osy a dělicí čáry se generuje vlevo záporné boční omezení. Toto přijme program RP43 a RP51 a interpretuje jako posun osy doprava. Odsazení  $A1 = A2 = 0$ . Spád pláně a tloušťka vozovky se přebírá ze souboru V43 připojené trasy.

### Řádky 432 (rozšíření):

generuje se rozšíření vozovky v obloucích (jako rozšíření části 5) podle pravidel v tabulce 4 ČSN 73 6102. Dále se generuje jako rozšíření vozovky vyrovnání nesouladu šířek na začátku a na konci větve. K tomu poznámka: vyrovnání nesouladu šířek se provede v první přechodnici oblouku. Chybí-li tato přechodnice (oblouk začíná nebo končí kružnicí), vyrovnání se neprovede, program podá zprávu a vyžaduje opravu vstupních dat. Nesoulad se zřetelně zobrazí v grafu O42.

Je-li zadáno potlačení rozšíření v odpojení nebo v připojení, ignoruje se rozšíření pro první (poslední) pravotočivý oblouk větve. Jde-li o segment (vyplněné napojení bez střední části), ignoruje se v celé trase větve.

Poznámka: pokud se k větvi připojuje jiná větev a jsou zde navržena napojení s odpojovacími (připojovacími) pruhy, může se mezi řádky 432 zařadit také zadání těchto pruhů, které se kóduje jako rozšíření vozovky - části 2 a krajnice - části 3.

### Řádek 433 (metoda klopení):

generuje se 1 řádek 433 - základní metoda klopení = 9 (podle osy), základní spád zadaný

### Řádky 434 (klopení v obloucích):

Ve všech obloucích se generuje jednostranný spád podle poloměru (tabulka 7 ČSN 73 6102). Délky vzestupnic jsou délky klotoid. Tam kde navazují klotoidy (inflexe) vznikne automaticky vrtule se zadaným nulovým bodem. Na začátku se modifikuje první vzestupnice podle spádu trasy v odpojení a na konci se modifikuje poslední vzestupnice podle spádu trasy v připojení

Je-li zadán pevný příčný sklon v odpojení nebo v připojení, použije se tento sklon pro první (poslední) pravotočivý oblouk větve. Jde-li o segment (vyplněné napojení bez střední části), použije se v celé trase větve.

### Řádky 435 (boční omezení):

Do souboru V43 se jako souvislé oblasti bočního omezení zapisují výsledky výpočtu polohy dělicí čáry v odpojení a v napojení. Na začátku a na konci větve vlevo v místě napojení na připojenou trasu se podle typu napojení zapisuje BO mezi body A až D (typ 1) nebo BO v segmentu oblouku (typy 2, 3 a 4). U krátké větve bez střední části zahrnuje souvislá oblast BO celou větev.

Poznámka: pokud se k větvi připojuje jiná větev, zapíše se v rámci modifikace do souboru V43 další omezení na styku těchto větví.

### Řádky 436 (zvláštní tvary):

V napojení typu 2, 3 a 4 s vyplněným rozjezdovým trojúhelníkem se oblast vyplnění vlevo od osy větve zadává jako kombinace zvláštního tvaru a bočního omezení. Program RP42 spočítá v každém

řezu větve polohu dělicí čáry vlevo od osy a výšku vozovky na dělicí čáře. Z těchto dvou hodnot se vygeneruje jeden další bod vlevo od osy na vozovce a jeden další bod vlevo od osy na pláni. Hodnota spádu vozovky se použije také pro spád pláně.

V napojení typu 1 se stejně postupuje v oblasti mezi body A, B a C.

Zvláštní tvary se zapisují metodou souvislých oblastí s interpolací mezi sousedními řezy. Když tedy program RP43 sestavuje příčné řezy v místech hlavních bodů směru, dopočítá si potřebné zvláštní tvary interpolací.

Pokud není znám soubor SNI (niveleta) připojené větve, nelze spočítat výšky na dělicí čáře, a tedy ano difference bodů zvláštních tvarů Tato část souboru V43 se tedy nevytvoří, výpočet se musí opakovat po návrhu nivelety připojené trasy.

#### **Řádky 001 a 002 (staničení):**

Vygeneruje se pravidelné staničení se zadaným krokem a konec větve. V rámci modifikace se do seznamu staničení doplní také zdvojený profil v místě napojení další větve.

#### **Modifikované soubory V43 připojených tras a větví.**

V průběhu výpočtu každé větve se modifikuje soubor V43 obou na konci napojených tras nebo větví.

V rámci této modifikace se doplní rozšíření vozovky o odbočovací a připojovací pruhy (řádky 432, rozšiřovaná část = 2), boční omezení na dělicí čáře a doplní se staničení dvou řezů v místě napojení. Přitom se zruší obdobné řádky z minulých běhů, pokud existují.

Nesouhlasí-li šířka krajnice na trase se zadanou šířkou krajnice větve, použije se v oblasti odbočovacích a připojovacích pruhů šířka krajnice platná pro větev, vyrovnání se provede v místě vyřazovacího a zařazovacího úseku.

Po skončení cyklu výpočtu všech větví se provede konečná modifikace bočního omezení na trase s napojením typu 4 (úplné vynechání úseku na jedné straně nebo na obou stranách řezu) a konečná modifikace rozšíření středního pruhu na trase s napojením typu 3 (obousměrné nebo jednosměrné napojení s pruhem pro odbočování doleva). Při tom se, je-li třeba, sloučí vlivy všech ostatních větví.

### **3.4. Soubory XNI - podklady pro generování nivelety větví**

Soubor mají standardní tvar souboru XNI. Pokud soubor XNI větve existuje, doplní (nahradí) se v něm koncové body větve v oblast segmentu nebo v oblasti bodů A - B u napojení typu 1. Obsahují údaje o všech spočítaných bodech na příčných řezech: staničení bodu (m), výška bodu (m) a číslo bodu (evidenční).

Jako zárodek nivelety se do souboru XNI запиše povinná spojnice prvního a posledního bodu trasy větve. Konečná niveleta se ovšem musí upravit vkládáním dalších vrcholů, tak aby se dosáhlo co největší shody výšek v koncových oblastech trasy.

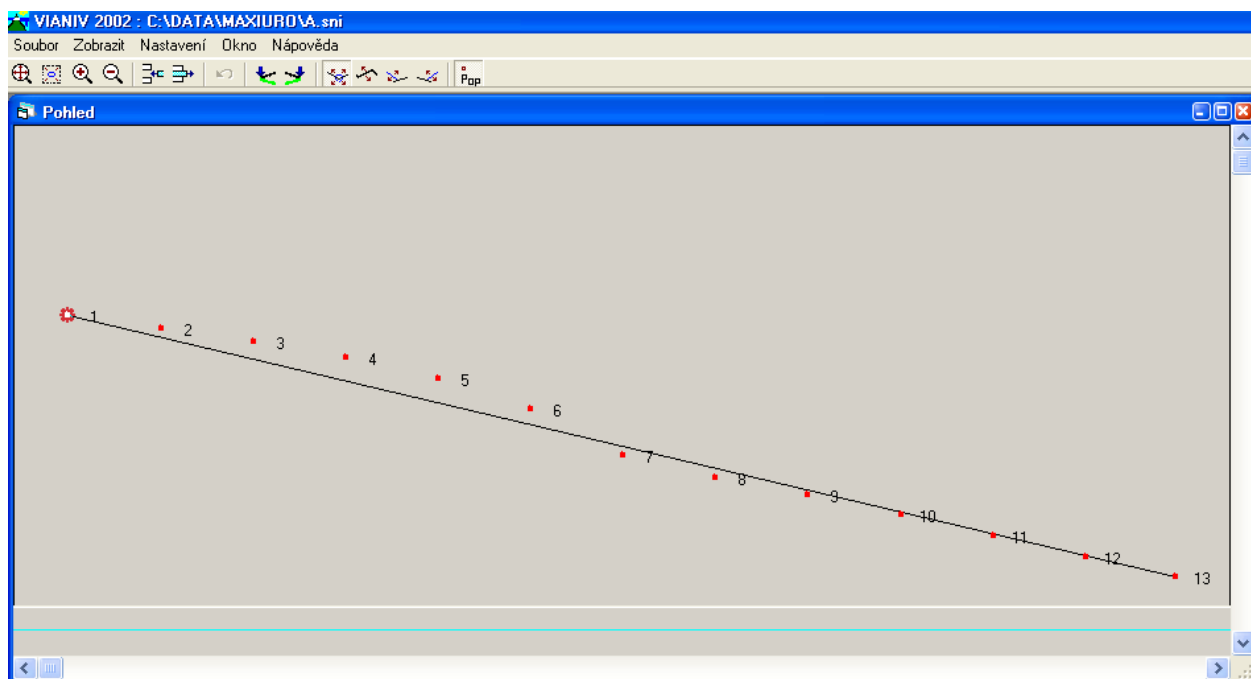
Ukázka typického souboru XNI v krátké větvi - segmentu:

```

<xni>
<verze>
1.0
</verze>
<vrcholy>
      .000      200.613      0
      119.657    197.799      0
</vrcholy>
<pevneBody>
      .000      200.613      1
      10.000     200.479      2
      20.000     200.333      3
      30.000     200.158      4
      40.000     199.928      5
      50.000     199.601      6
      60.000     199.109      7
      70.000     198.867      8
      80.000     198.679      9
      90.000     198.469     10
     100.000     198.241     11
     110.000     198.005     12
     119.657     197.799     13
</pevneBody>
</xni>

```

Ukázka této trasy při zpracování programem VIANIV:



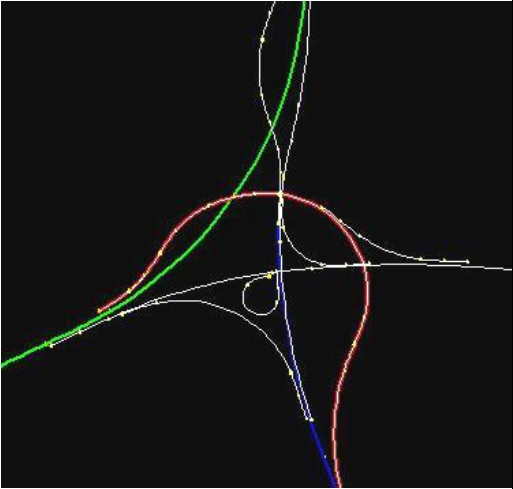
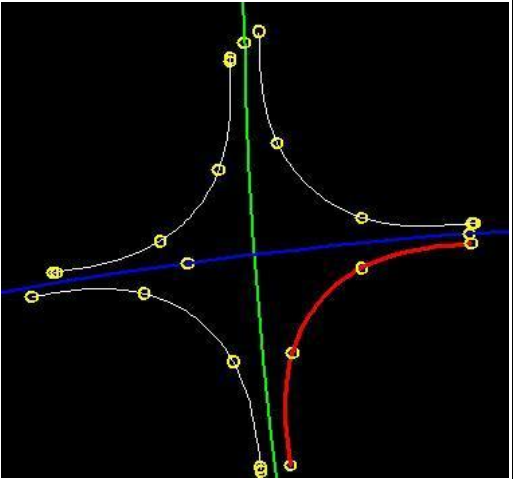
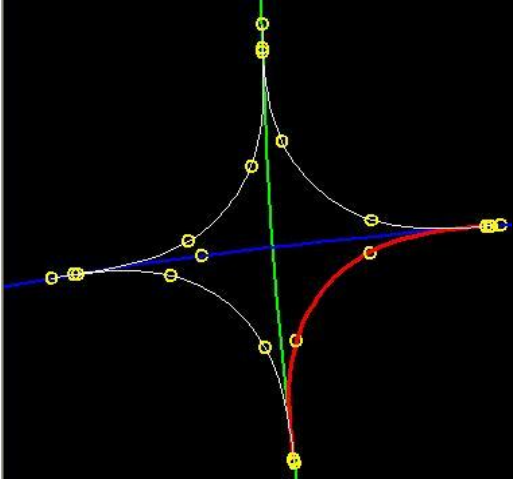
### 3.5. Ošetření chyb v zadní

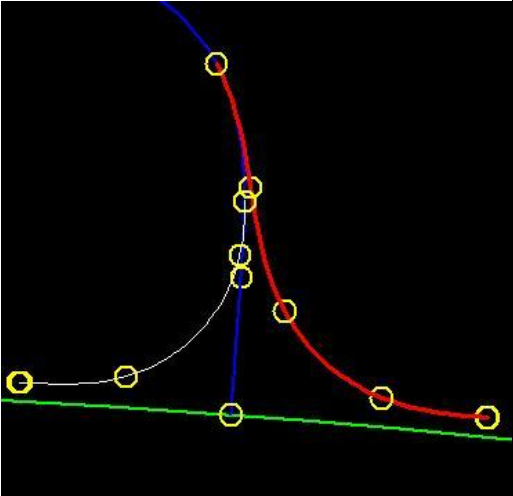
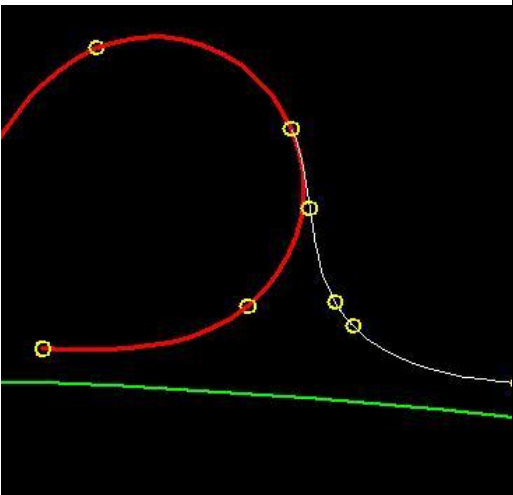
Průběžně se ve všech částech píše zprávy o zjištěných chybách. Zprávy o chybách jsou označeny \*\*\* (závažné chyby) nebo \*\* (méně závažné chyby, které program opraví a podá o tom zprávu).

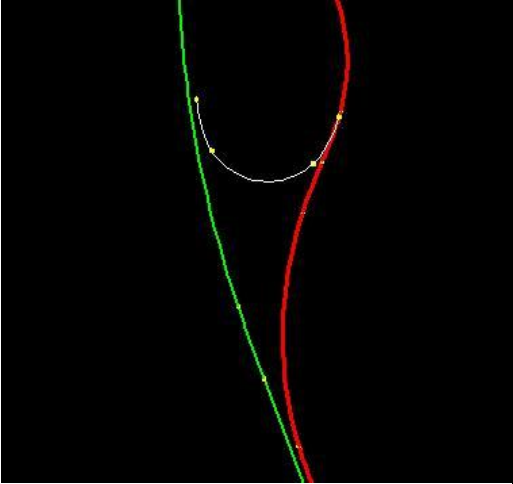
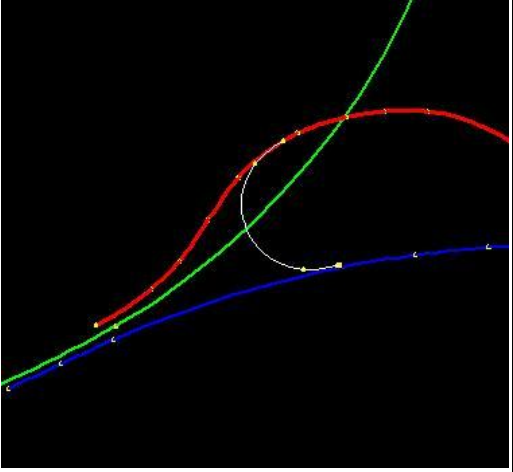
Závažná chyba v první části způsobí, že se výpočet nedostane do druhé fáze, kdy se provádí výpočty po větvích a generují se soubory V43 a XNI. Závažná chyba ve druhé části způsobí obvykle ukončení výpočtu větve (bez generování souborů V43 a SNI), avšak výpočtů dalších větví se to netýká. Taková větve se nevykreslí v souboru O42, což je ihned patrné. Někdy ovšem, když jsou větve navzájem napojeny, způsobí takový postup vyvolání jiné chyby i v návazných větvích. Při zjištění každé závažné chyby by se měl celý výpočet vždy opakovat celý znova.

## 4. TYPICKÉ ÚLOHY - PŘÍKLADY

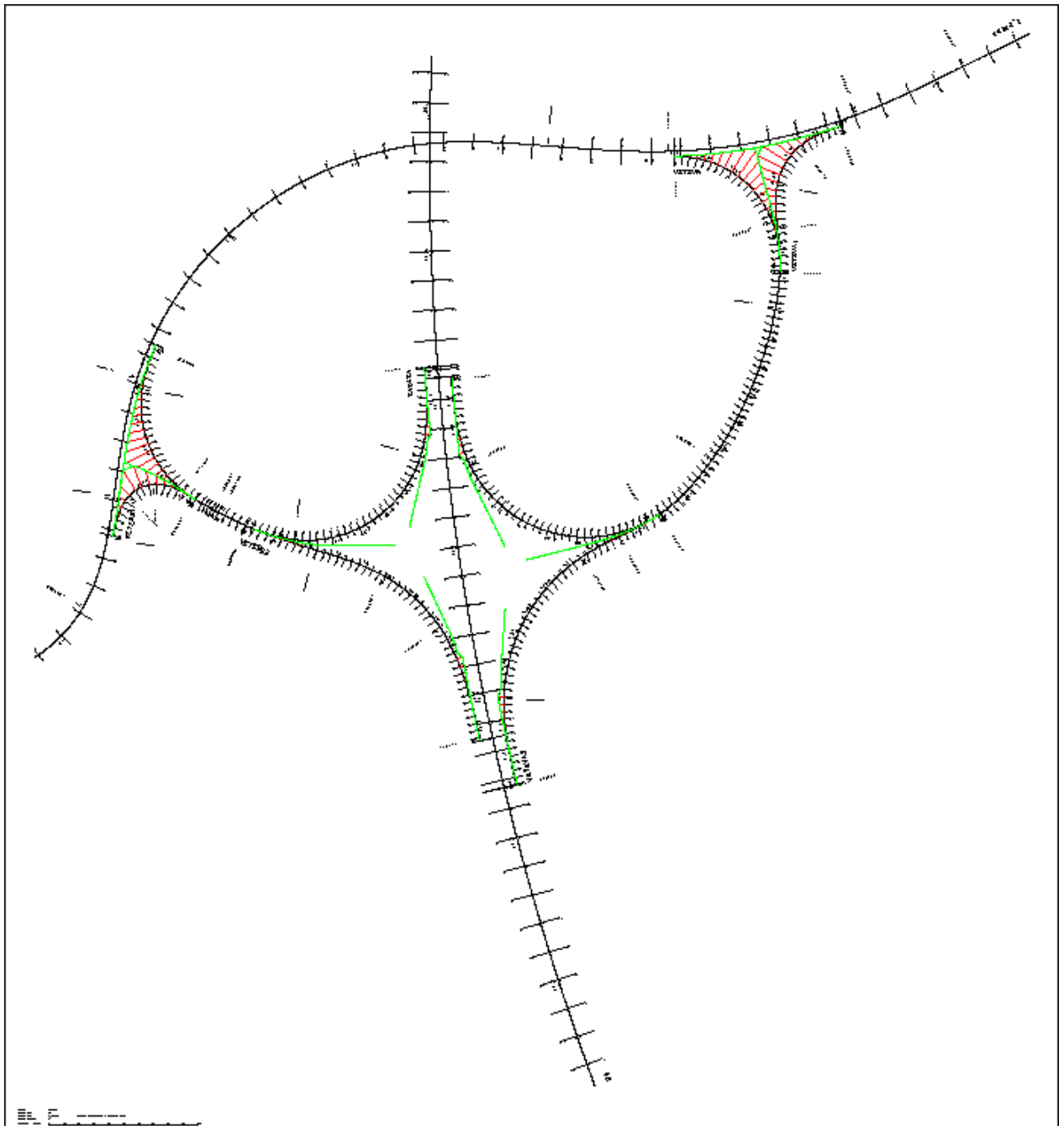
V následujícím přehledu jsou schémata několika vyřešených křižovatek s uvedením typů použitých připojení:

	<p><b>HULIN</b></p> <p>Složitá křižovatka dálničních tras, všechny větve jsou jednosměrné, odpojení a připojení typu 1. Šířky vozovky větví jsou dvoupruhové, nebo jednopruhové s šířkou pro objetí vozidla, zadávají se jako šířky vozovky vpravo a vlevo.</p>
	<p><b>MAXIURO</b></p> <p>Úrovňová křižovatka maximálních rozměrů.</p> <p>Hlavní trasy kategorie S11.5, zelená trasa s předností v jízdě s rozšířením středního pruhu pro odbočení doleva, modrá trasa s odbočovacími a zařazovacími pruhy. Napojení na zelenou trasu jsou typu 3, napojení na modrou trasu jsou typu 2. Odsazení os: 5.25 m u zelené trasy, 3.50 m u modré trasy.</p>
	<p><b>MINIURO</b></p> <p>Úrovňová křižovatka minimálních rozměrů. Zcela bez odbočovacích a připojovacích pruhů. Všechna napojení jsou typu 4, odsazení os 0.0 m</p>

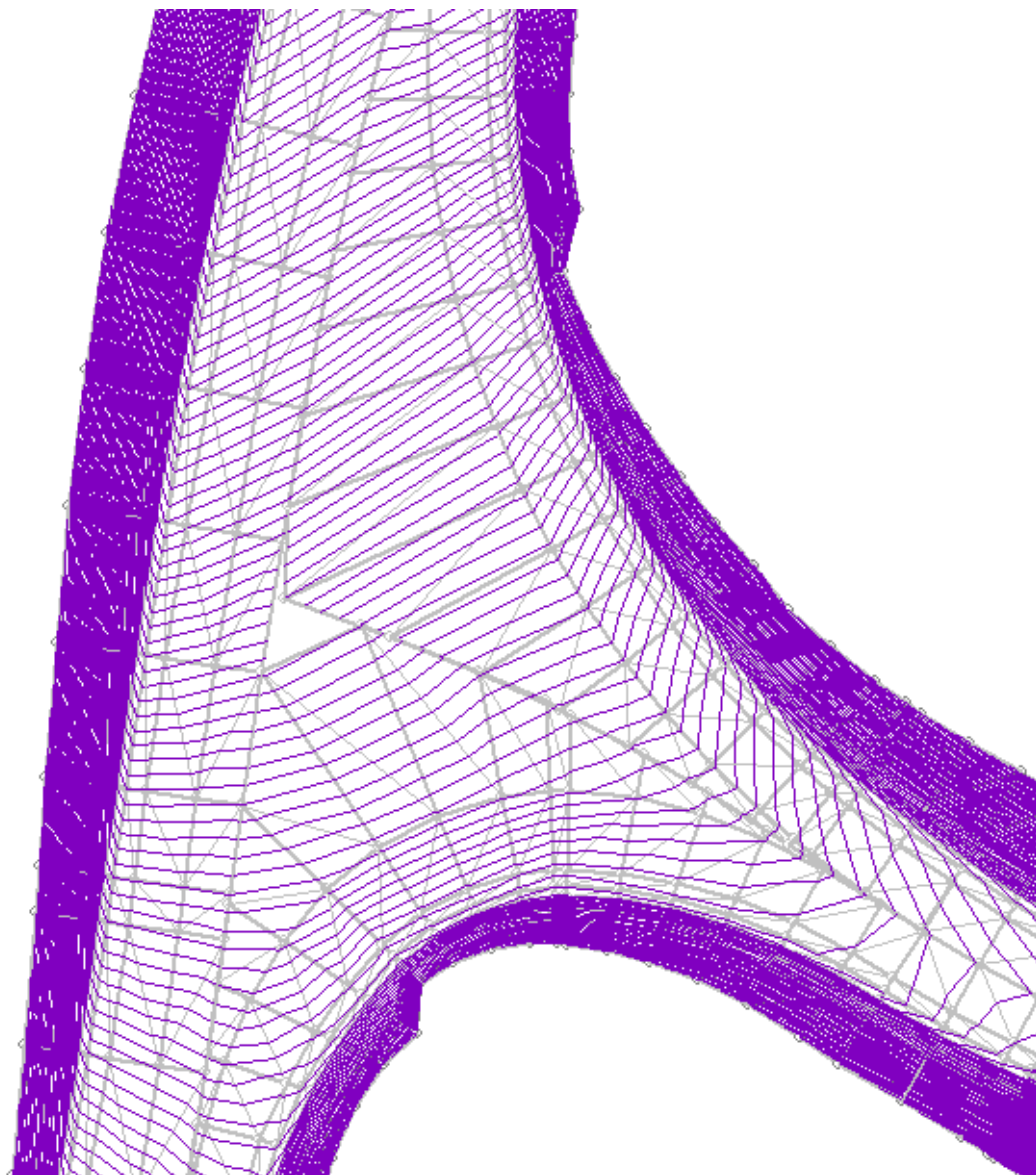
	<p>TEST42</p> <p>Napojení modré trasy na zelenou trasu dvěma větvemi.</p> <p>Zelená trasa kategorie S11,5</p> <p>Modrá trasa kategorie S11,5.</p> <p>Napojení větví na zelenou trasu typu 2 s připojovacími pruhy, napojení větví na modrou trasu typu 4 (osa na osu)</p> <p>Dělicí čáru mezi oběma větvemi tvoří modrá trasa, která pokračuje teoreticky až k zelené trase. Její konec je ovšem zrušen oboustranným bočním omezením.</p>
	<p>TEST42a</p> <p>Stejná situace je vyřešena jako spojení modré trasy s připojovací větví do jedné větve se střední částí.</p> <p>Červená větev: odpojení nezadáno (typ 0), připojení typu 2 s připojovacím pruhem. Bílá větev: odpojení typu 2 s odbočovacím pruhem, připojení k červené větvi typu 4 (osa na osu). V místě rozdvojení končí střední část červené větve. Dělicí čára mezi větvemi je sestrojena v poměru 1:1.</p>

 <p>The diagram shows a green road on the left and a red road on the right. A white arc indicates a connection between the two roads. A yellow dot is located on the red road, and a white dot is on the green road. The red road has a white section in the middle, indicating a one-way section.</p>	<p><b>YNAZAC</b></p> <p>Obousměrná červená větev je odpojena samostatnou jednosměrnou částí od zelené trasy (odpojení typu 1b), připojení není řešeno (typ 0). Jednosměrná bílá větev bez střední části je odpojena od červené větve (odpojení typu 1c) a připojena k zelené trase (připojení 1b).</p> <p>U tohoto typu křižovatky lze zadat odlišnou šířku krajnice na zelené větvi mezi napojením červené a bílé větve.</p>
 <p>The diagram shows a green road on the left and a red road on the right. A white arc indicates a connection between the two roads. A yellow dot is located on the red road, and a white dot is on the green road. The red road has a white section in the middle, indicating a one-way section.</p>	<p><b>YNAKONCI</b></p> <p>Obousměrná červená větev je připojena samostatnou jednosměrnou částí k zelené trase (připojení typu 1b), odpojení není řešeno (typ 0). Jednosměrná bílá větev bez střední části je odpojena od modré trasy (odpojení typu 1b) a připojena k červené větvi (připojení 1c).</p>

## 4.1. BREJLE - mimoúrovňové křížení silnice a dálnice

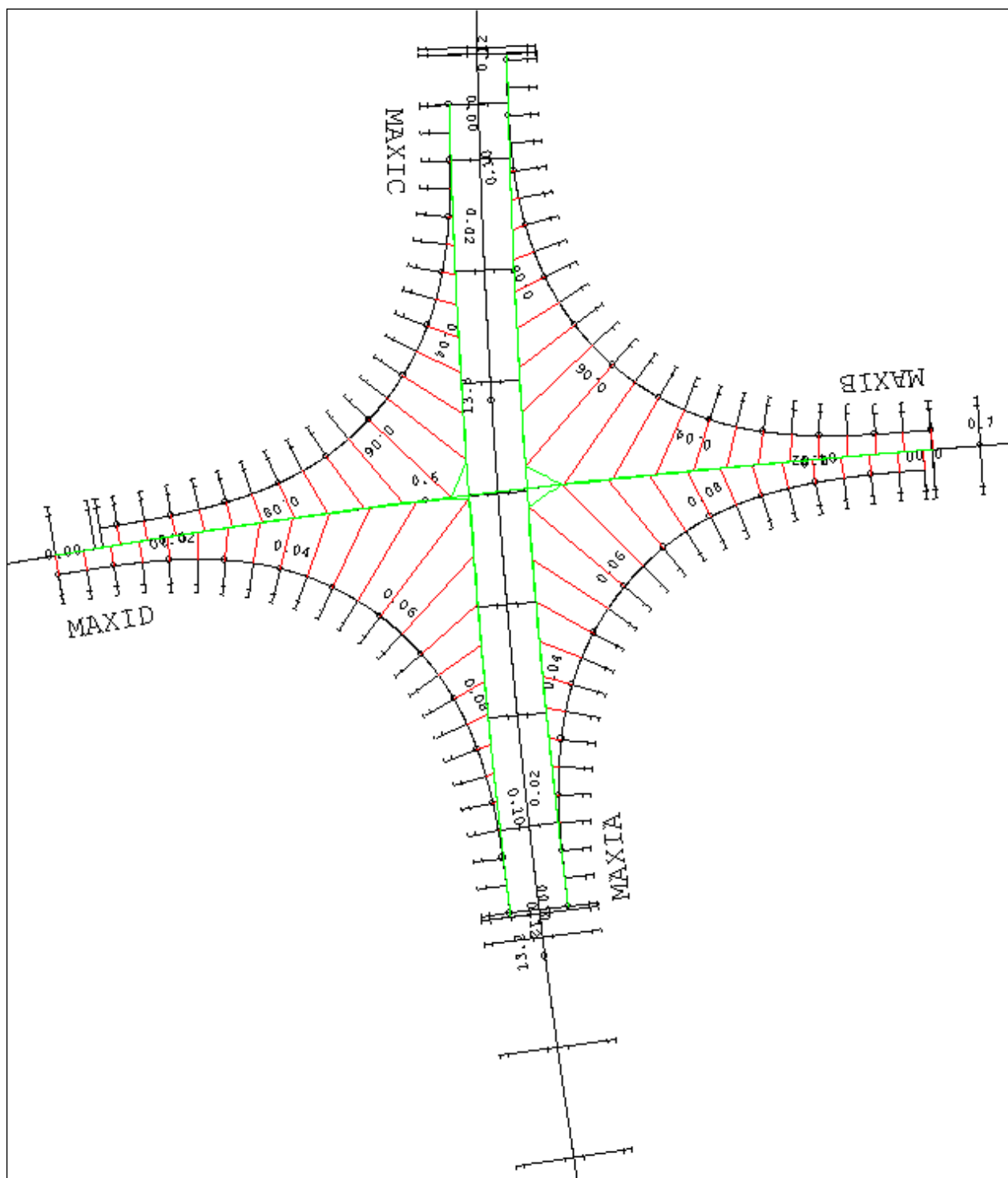


Toto je ukázka běžného propojení dálnice a silnice 1. nebo 2. třídy. Jsou tu použity všechny druhy připojení a odpojení: větev VETEVA je napojena na trasu I\_TRIDA typem 3a (s vloženým pruhem pro odbočení doleva v protisměru), na dálnici dvojicí napojení typu 1b, obě tyto větve se spojují připojením typu 1c (větev VETEVA2 ke větvi VETEVA). Podobně větev VETEV B je napojena na dálnici dvojicí napojení typu 1b a na trasu I\_TRIDA dvojicí segmentů typu 2a. Ve všech větvích se plně uplatňuje rozšíření a klopení podle normy.



Na detailu segmentového napojení dvojice spojovacích větví na trasu I\_TRIDA je dobře vidět způsob výškového řešení křižovatkových segmentů. Dělicí čára mezi oběma segmenty je sestrojena v poměru 1:1 a je na ní vygenerována čára výšek, na kterou se napojují zvláštní tvary v obou segmentech.

## 4.2. MAXIURO - úrovnňové křižení se všemi odbočovacími pruhy

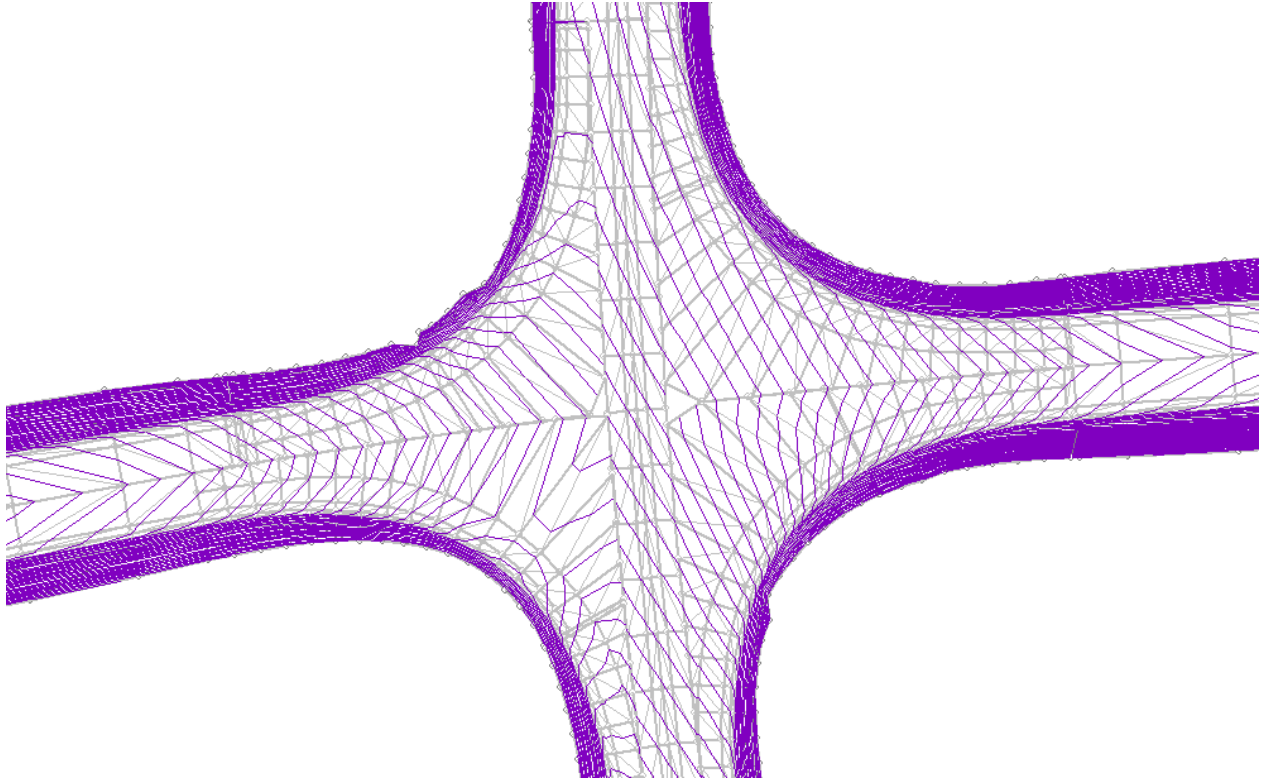


Úrovnňová křižovatka maximálních rozměrů.

Hlavní trasy kategorie S11.5, severojižní trasa s předností v jízdě s rozšířením středního pruhu pro odbočení doleva, příčná trasa s odbočovacími a zařazovacími pruhy. Napojení na hlavní trasu jsou

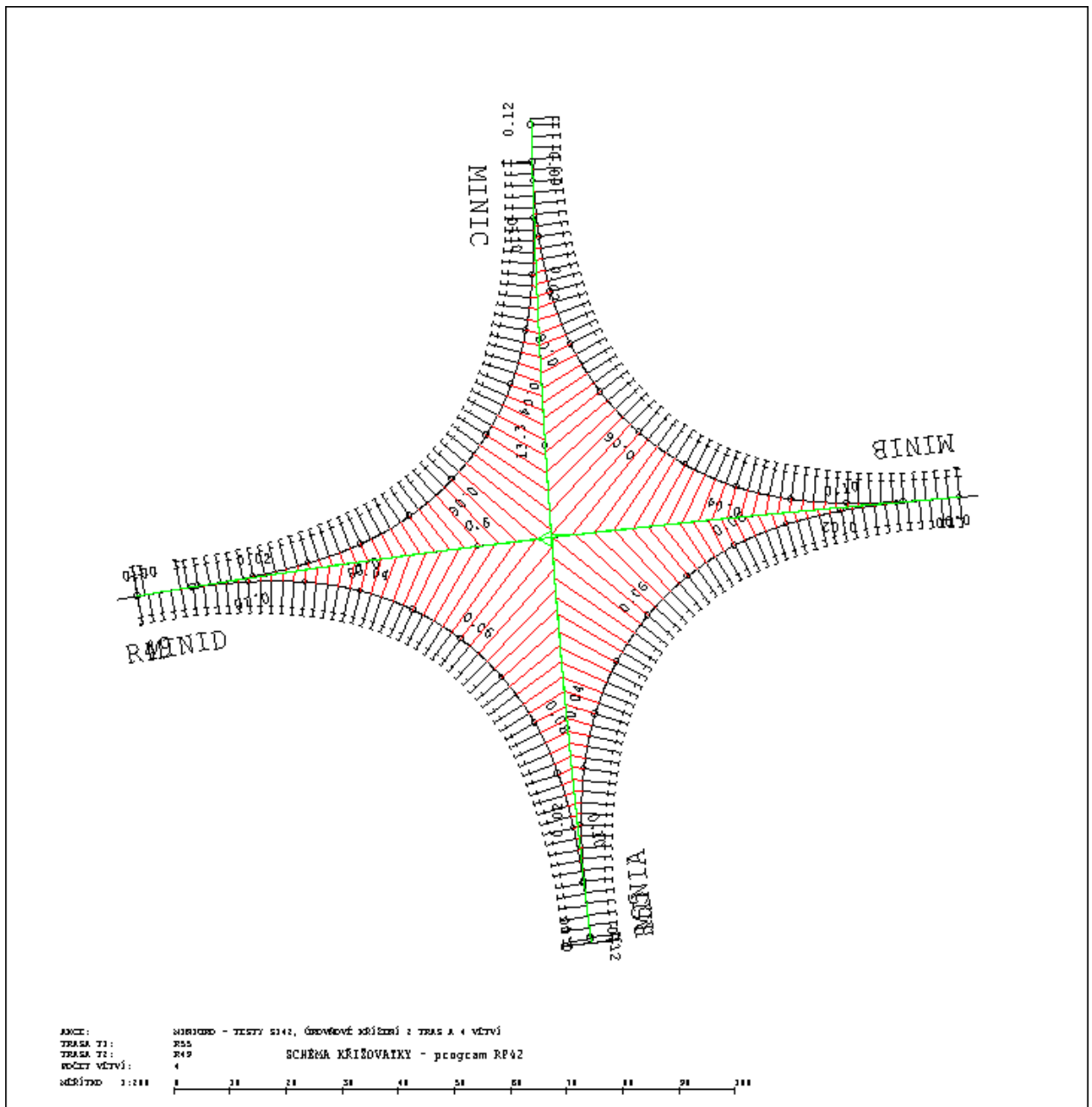
typu 3, a napojení na vedlejší trasy jsou typu 2. Odsazení os: 5.25 m u hlavní trasy, 3.50 m u vedlejší trasy.

Ve všech větvích se plně uplatní rozšíření v obloucích (1.0m) a klopení podle normy vychází 2.5%.



Detail výškového řešení je znázorněn pomocí vrstevnic s krokem 10 cm. Ve středním prostoru křižovatky se v konečném řešení navrhnu směrovací ostrůvky, severojižní směr s předností v jízdě nebude křižovatkou nijak zasažen, až na to, že je v něm vyhrazen prostor pro odbočovací pruhy doleva. V příčném směru se výškové vedení přizpůsobuje hlavní trase.

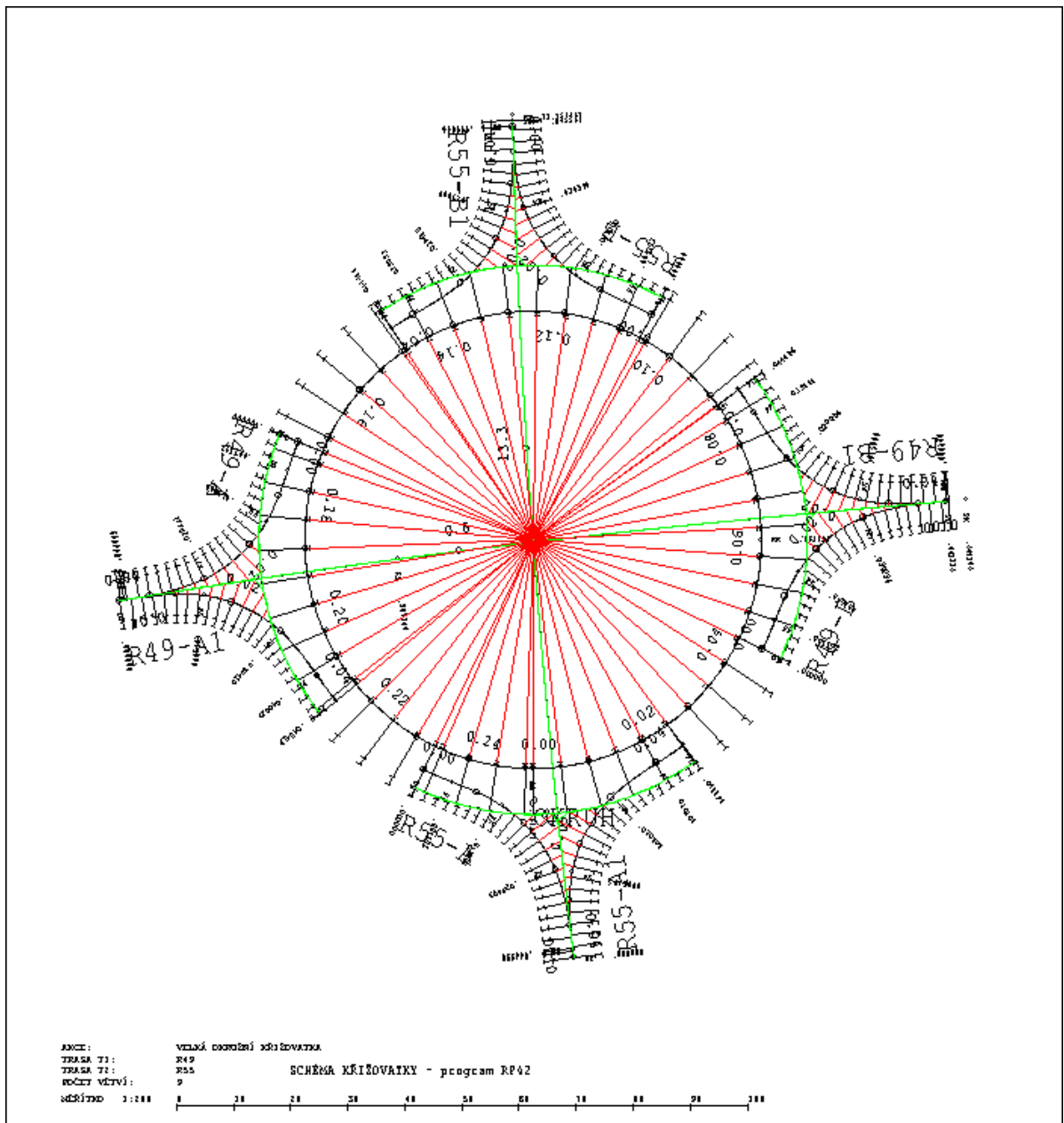
### 4.3. MINIURO - nejmenší úrovnové křížení



Řešení zcela bez odbočovacích a připojovacích pruhů. Všechna napojení jsou typu 4, odsazení os 0.0 m (osa na osu). Při tomto řešení není zachován hladký průjezd v přímém směru. Vhodnější než toto zadání by proto bylo řešení s kombinací napojení typu 2 a typu 4, bez odbočovacích pruhů, při kterém vzniknou přesahy osy přes dělicí čáru, a bude zachován hladký průjezd na trase s předností v jízdě.

V obloucích o poloměru v ose 50 m se generuje rozšíření o hodnotu 1.0 m, klopení těchto oblouků je v kruhové části 4.5%. Je zde možno doporučit potlačení rozšíření i zadání pevného příčného spádu v rozmezí 2.5 až 3.0 %.

## 4.4. OKRUH2 - typická velká okružní křižovatka



Pro zadávání okružních křižovatek je vypracována doplňující dokumentace v souboru "Okružní křižovatky.doc", s dalšími příklady. Zde jsou uvedeny pouze hlavní zásady řešení a jeho zadání.

Zadávají se 2 hlavní trasy R49 a R55, dále jedna okružní trasa OKRUH jako větev č. 1 a osm dalších větví R55-A1, R49-B, R49-B1, R55-B, R55-B1, R49-A, R49-A1 a R55-A (pořadí tras odpovídá postupu napojování na trasu OKRUH).

Okruh je tvořen vozovkou se dvěma jízdními pruhy, oba pruhy o vnitřním poloměru  $R=40$  m a délce v ose = 251.327 m, o šířce včetně rozšíření v oblouku =  $7.00 + 1.05 + 0.25 = 8.30$  m, jsou průběžně dostředně klopeny ve spádu 3.5%. Dělicí čára vychází ve vzdálenosti  $8.30 - 0.25 = 8.05$  m od osy

(vnitřní hrany). Z těchto údajů se sestaví dialogem pro RP43 vstupní data OKRUH V43, program je nebude vytvářet, protože se tato větev ani na začátku ani na konci nenapojuje na jinou trasu či větev. Soubor však bude modifikován všemi dalšími větvemi v místě napojení. Niveletu okruhu je třeba navrhout tak, aby a) navazovala v začátku/konci trasy co do výšky i spádu, a b) v místech, kde se kříží dělicí čára okruhu (8.05m od osy) s oběma trasami byla pravá hrana vozovky okruhu přibližně ve stejné výši, jako nivelety hlavních tras.

Dalších 8 větví se napojuje na osu okruhu s distancí (odsunem) 4.55m, tj. mezi oba jízdní pruhy. V místě napojení tak vzniknou přesahy osy za dělicí čáru velikosti  $8.05 - 4.55 = 3.50$  m, což je šířka vozovky větví bez vodícího proužku. Okruh a větve proto přesně navazují, nezadávají se žádné další odbočovací nebo připojovací pruhy. Od dělicí čáry (8.05m od osy okruhu) se odvozují výšky na větvích.

Napojení větví na obě hlavní trasy je typu 4 (osa na osu). Celá část tras procházejících křižovatkou se vynechá, z tras se použije pouze niveleta v oblasti segmentů všech připojených větví. Při takto zadaném řešení se u všech větví typu přechodnice - kruh - přechodnice uplatňovalo v kruhové části ( $R = 25$ m) rozšíření v oblouku, které nepřírozně zakřivovalo vnitřní hrany větví. Proto byla v zadání použita volba "potlačit rozšíření v oblouku". V segmentech je totiž dostatek místa vlevo od osy větví.

Alternativně bylo vypracováno na stejném půdoryse zadání OKRUH1, které má pouze vnitřní vozovku klopenou jednostranně do středu oblouku a vnější vozovka, široká  $3.50+0.25$ m, je tvořena střídavě odbočovacími a připojovacími pruhy, navazujícími navzájem a dále na spojovací větve směřující k hlavním trasám. Při tomto řešení je sice hladký průjezd pro vozidla odbočující doprava ven z okruhu, avšak vlastní jízda po okruhu je plynulá pouze v levém (vnitřním) jízdním pruhu. Takové řešení může být vhodné pro jednotlivý by-pas ne však pro celý okruh. Podrobnosti tohoto řešení jsou v doplňující dokumentaci.



Test OKRUH3 byl zpracován na půdorysu hlavních tras R55 a R49 jako předchozí ukázka OKRUH2. Pro test byly zvoleny tyto parametry:

Vnitřní průměr  $d = 16.00$  m. Je zároveň osou trasy o poloměru  $R = -8.00$  m (levotočivý oblouk). Střed je velmi blízko průsečíku obou tras.

Základní šířka okruhu: šířka vozovky vpravo =  $3.50$  m + vodící proužek  $0.25$  m =  $3.75$  m. Rozšíření v oblouku bylo v tomto případě zadáno jako šířka vozovky vlevo =  $2.00$  m. Na ni navazují krajnice  $0.50$  m (ve funkci rigolu) a zvláštní tvary až do středu okruhu (v celkové šířce  $5.50$  m, shodné je i ručně zadané boční omezení vlevo).

Šířka vozovky jednotlivých větví =  $3.50$  m, odpovídá přesně šířce vozovky okruhu vpravo.

Jednotlivé větve napojení byly sestrojeny programem RP15 tak, aby navazovaly osa na osu na trasu OKRUH (vnitřní hrana vozovky okruhu). Byly zvoleny krátké trasy tvořené kruhovým obloukem a přechodnicí na straně připojení k paprskům křižovatky, na opačné straně bylo zadáno napojení bez přechodnice, na kruhový oblouk navazuje bezprostředně kruhový oblouk sousední větve stejného poloměru. Sousední kruhové oblouky se zásadně nesmějí překrývat, pokusně bylo nalezeno takové řešení, kdy mezi sousedními oblouky vzniká jen několikacentimetrový odstup.

Tento druh větve tvoří tzv. **nesymetrický segment**. U něho se nevyrovnávají případné diference šířek, pokud vzniknou. Šířky větví se proto musí spočítat přesně. Poloměry spojovacích větví vyšly  $19.0$  m (v tupém úhlu) a  $17.2$  m (v ostrém úhlu). Délky přechodnic na straně připojení k paprskům křižovatky byly zvoleny  $12.0$  m.

Při takovém řešení budou do celé délky okruhu zasahovat části segmentů připojení a odpojení osy větví se budou ve velké části překrývat s dělicí čarou vedenou po vnější straně vozovky okruhu.

V celé křižovatce bylo předepsáno potlačení rozšíření v obloucích na větvích. Je zde tedy úplná shoda šířek. Při pokusném řešení, kdy rozšíření v oblouku nebylo potlačeno, navazovaly na sebe rozšířené šířky vozovky rovněž bez diferencí, rozšíření však vycházelo velikosti  $2.30$  m a tvar vnitřní hrany, tvořený kombinací přechodnice a rozšiřovací S-linie byl velmi nepřírozený.

Pro menší křižovatky mohou být délky větví zvoleny i kratší, takže mezi napojením větví zůstane ještě několikametrová část kružnice oblouku. Může se použít také segment zcela bez přechodnice, pouze vložený kruhový oblouk. Takové řešení by však chtělo větší poloměry (aby se umožnil průjezd delších vozidel).