



PŘÍRUČKA UŽIVATELE

Směrový výpočet do kružnic
Program RP12

OBSAH

OBSAH	2
1. Úvod	3
1.1. Funkce programu	3
1.2. Zpracovávané datové soubory	3
2. Vstupní data	4
2.1. Blok řídicích dat	4
2.2. Blok zadání trasy	5
2.3. Blok zadání staničení	8
2.4. Blok zadání mimolehlosti	9
2.5. Blok zadání ekvidistant a mimolehých bodů	10
3. Popis výstupních sestav	11
4. Zprávy o chybách	14

1. ÚVOD

Program SMĚROVÝ VÝPOČET DO KRUŽNIC je součástí programového systému ROADPAC . Použije se při komplexním zpracování silniční trasy jako jeden z prvních v logické řadě programů pro výpočet směrového vedení trasy.

Program počítá v souřadnicovém systému údaje o jednotlivých úsecích osy, která se skládá z přímek, kružnic a přechodnic. Zadání výpočtu tvoří posloupnost prvků. Jeden prvek tvoří kružnice s přechodnicemi nebo přímka s přechodnicemi. Prvek může být zadán jako pevný, otočný, posuvný (volný) nebo připojený. Každý prvek se zadává maximálně dvěma body, kterými osa musí nebo nemusí procházet, a to podle typu prvku.

1.1. Funkce programu

1. Výpočet směrového vedení trasy ze zadaných prvků a z parametrů přechodnic. Tato funkce může být nahrazena přečtením údajů již spočtené trasy ze souboru HLAVNÍ BODY TRASY (typ souboru .SHB).
2. Kontroluje spojitosti osy v hlavních bodech.
3. Tisk výsledných údajů o hlavních bodech trasy a uložení těchto údajů do souboru .SHB pokud nedošlo k závažné chybě.
4. V bodech zadaných staničením počítá souřadnice, směrníky tečny a poloměry křivosti. Tabulku staničení ukládá do souboru typu .SSS, tj. do souboru STANIČENÍ. Tabulku staničení je možno i přečíst ze souboru .SSS.
5. Ze zadaných bodů spouští kolmice k trase. Vypočte souřadnice paty a její staničení osy (mimolehlosti).
6. V podrobných bodech trasy program vypočte souřadnice mimolehých bodů na kolmici k trase v zadané vzdálenosti. Spojením těchto mimolehých bodů vypočte délku ekvidistanty (ekvidistanty a mimolehle body).
7. Protokol o výpočtu a výsledky se zaznamenávají do textového souboru .L12.

1.2. Zpracovávané datové soubory

Vstupní soubory:

- .V12 - vstupní data
- .SHB - hlavní body trasy
- .SSS - staničení

Výstupní soubory:

- .L12 - protokol o výpočtu
- .SHB - hlavní body trasy
- .SSS - staničení

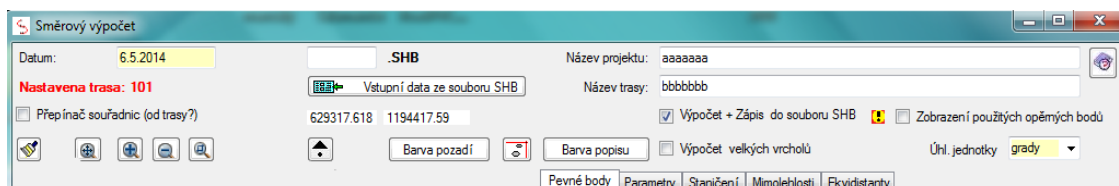
2. VSTUPNÍ DATA

Vstupní data se pořizují přímým vyplňováním tabulek na formuláři nebo kliknutím na jednotlivé ovládací prvky, které jsou umístěny na záložkách formuláře, které se objevují na displeji počítače. Obsluha formulářů je popsána v manuálu „Úvod do systému“. Na formuláři programu je též umístěna plocha pro okamžité grafické zobrazování výsledků. Kreslicí plocha je ovládána standardními tlačítky.

Vstupní data programu SMĚROVÝ VÝPOČET DO KRUŽNIC se připravují pomocí pěti bloků dat, které se postupně objeví na displeji. Tomu odpovídá počet záložek na formuláři programu. Podle typu úlohy mohou být některé bloky nebo tabulky prázdné.

2.1. Blok řídicích dat

Blok řídicích dat se objeví po volbě "VSTUPNÍ DATA" v předchozím menu. Na následujícím obrázku jsou řídicí data programu, se zmíněnými pěti záložkami.



Význam jednotlivých položek je následující:

Datum je datum zadání vstupních dat.

Název projektu a název trasy je libovolný text, který se zapisuje do záhlaví výstupních tiskových sestav a do souborů typu .SHB a .SSS. Jméno souboru hlavních bodů a jméno souboru staničení se nemusí zadávat. V případě že se s těmito soubory pracuje podle níže uvedených požadavků a jméno souboru není zadáno, převezme program standardní jméno souboru 'trasa' z hlavního menu. Pokud se v této tabulce zadá jméno, pak toto jméno má přednost před standardním jménem 'trasa'.

Poznámka: V dalším textu jsou soubory označovány 'trasa' .typ', přičemž jménem 'trasa' se rozumí buď zadané jméno v tabulce, nebo jméno 'trasa' zadané v hlavním menu.

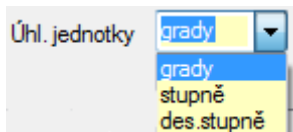
Výpočet + zápis do souboru SHB: [/

- znamená nezapisovat hlavní body do souboru typu .SHB
- znamená zápis hlavních bodů trasy do souboru typu .SHB. Pokud soubor již existuje, bude přepsán nově spočtenou trasou. Soubor má jméno 'trasa'.SHB.

Výpočet velkých vrcholů: [/

- znamená že, dopočet a tisk velkého tečnového polygonu není požadován
- znamená že, bude proveden dopočet a tisk velkého tečnového polygonu.

Kód úhlové jednotky ve výstupech: [grady/stupně/des. stupně]



Grady/0 znamená, že úhly ve výstupní tiskové sestavě budou v gradech

Stupně/1 dtto, ale ve stupních (tisknou se 3 údaje: stupně, min., sek.)

Des. stupně/2 dtto, ale v desetinných stupních (tiskne se 1 údaj)

2.2. Blok zadání trasy

je tvořen dvěma záložkami, které se objeví na displeji, pokud je uživatel aktivizuje kliknutím. Na záložce PEVNÉ BODY je i tabulka ZADÁNÍ počátku STANIČENÍ. Na záložce PARAMETRY TRASY je umístěna tabulka pro zadání jednotlivých prvků trasy.


Pevné body Parametry Staničení Mimolehlosti Ekvidistanty

Zadání počátku staničení (Není - li v prvním pevném bodě trasy):

RP	Číslo bodu	1. souřadnice (Y,m)	2.souřadnice (X,m)	Staničení ZÚ(km)	Vzdál. od ZÚ(m)
	1				

Opěrné body návrhu trasy (Volný formát):

RP	Číslo bodu	1. souřadnice (Y,m)	2.souřadnice (X,m)
	1	627 331,560000	1 192 032,760000
	2	627 398,636382	1 192 064,498038
	3	627 425,884985	1 192 077,045371
	4	627 514,153395	1 192 105,698060
	5	627 782,174845	1 192 137,019795
	6	628 482,593294	1 192 665,164155
	7	628 612,594617	1 192 992,152088
	8	629 247,100427	1 193 565,436412
	9	629 436,676814	1 193 614,367320
	10	630 201,496864	1 193 534,280551
	11	630 557,813143	1 193 368,715971
	12	631 032,369166	1 193 276,661432

 O opěrných bodech

V tabulce OPĚRNÉ BODY NÁVRHU TRASY se na jedné řádce zadává jeden pevný bod. Každý pevný bod je popsán třemi údaji. V tabulce je možno zadat maximálně 400 pevných bodů.

Číslo bodu musí být větší než 0. Dva body nesmí mít totéž číslo.

Souřadnice Y a X jsou souřadnice z kladně orientovaného souřadnicového systému (osa +Y vznikne z osy +X otáčením ve směru hodinových ručiček o 90 stupňů).

Tabulka ZADÁNÍ POČÁTKU STANIČENÍ obsahuje jeden řádek. Údaje definují na trase referenční bod s pevným staničením. K tomuto bodu je vztažen systém staničení na počítané trase. Tabulka se nemusí zadávat. Program pak přiřadí k prvnímu bodu prvního prvku staničení 0.000000 km.

V případě že požadujeme staničení trasy definovat jiným způsobem, musíme zadat referenční bod pomocí pěti údajů.

První tři údaje definují **bod o souřadnicích Y a X**. Z tohoto bodu je na trasu spuštěna kolmice. Pata kolmice obdrží **staničení [km]** uvedené ve čtvrtém údaji. Vzhledem k nejednoznačnosti úlohy se definuje v pátém údaji **přibližná vzdálenost** paty kolmice od počátku prvního prvku trasy v metrech. V případě že existuje více pat, vybere program tu, která je v okolí zadané vzdálenosti od začátku trasy.

Poznámka: bod může být zadán odkazem na tabulku opěrných bodů. Uvede se pak jen jeho číslo a souřadnice Y a X se zadají nulové. Tabulka pevných bodů může být hromadně vynulována a hromadně vyplněna načtením bodů z EXCELU nebo OPEN OFFICE.

Pevné body							
Parametry							
Staničení							
Mimolehlosti							
Ekvidistanty							
RP	Typ prvku	Délka prvku (m)	Poloměr R (m)	1. přechodn. A/-L(m)	2. přechodn. A/-L (m)	Číslo prvního bodu	Číslo druhého bodu
▶	pevný ▼		0,000	-30,0000		1	2
	točivý		480,000	-130,0000	-140,0000	3	4
	točivý		-933,000	-160,0000	-192,0000	5	6
	točivý		1 100,000	-196,0000		7	8
	točivý		1 390,000	-209,0000	-184,0000	9	10
	točivý		-1 250,000	-184,0000		11	12
	točivý		0,000			13	14

O parametrech

Tabulka PARAMETRY TRASY je obsahem druhé záložky. Na jedné řádce se zadává jeden prvek. Maximálně lze zadat tolik prvků, aby počet hlavních bodů trasy nepřekročil číslo 400.

Prvkem trasy může být kružnice nebo přímka. Za prvkem může být připojena jedna nebo dvě přechodnice, mají-li význam. Přechodnice nemusí být zadána vůbec.

Typy prvků:

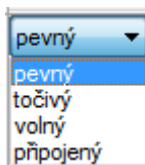
1. **Pevný prvek** je prvek, jehož poloha zůstává během výpočtu nezměněna.

2. **Točivý prvek** je prvek, u něhož poloha se v průběhu výpočtu mění tak, že se otáčí kolem druhého svého bodu tak dlouho až se plynule napojí na předchozí prvek, resp. na poslední klotoidu předchozího prvku.
3. **Posuvný (volný prvek)** je prvek, jehož poloha vznikne vložení mezi sousední prvky, které se staly v průběhu výpočtu pevnými.
4. **Připojený prvek** je prvek, který je zadán svojí délkou. Tento prvek se připojí pevně na předchozí prvek ve směru výpočtu a to na jeho koncový bod. U předchozího prvku musí být dán koncový bod. Délka prvku se dodrží pouze tehdy, jde-li o poslední prvek, nebo následuje-li další připojený prvek (řetězové připojení prvků). Následuje-li točivý nebo posuvný prvek, vypočte program místo napojení ze zadaných parametrů a zadaná délka se tudíž nedodrží.

Pravidla pro řazení prvků na trase:

1. Prvky a přechodnice jsou zadány ve směru staničení. Při napojení dvou oblouků stejné točivosti lze zadat maximálně jednu přechodnici, při napojení dvou protisměrných oblouků lze zadat maximálně dvě přechodnice.
2. První prvek trasy musí být pevný (typ 1) a musí být dán dvěma body. První bod prvního prvku je začátkem trasy.
3. Poslední prvek trasy musí být buď pevný prvek (typ 1), nebo točivý prvek (typ 2). Poslední bod takového prvku je pak konec trasy.
4. Nedoporučuje se zadávat za sebou více pevných prvků (typ 1). Úloha je pak přeurčena.
5. Sekvence prvků, kde se vyskytuje posuvný prvek, smí obsahovat maximálně 11 prvků a to tak, že na počátku a na konci sekvence je pevný prvek. Mezi pevným prvkem a posuvným prvkem, nebo mezi posuvným a pevným prvkem smí být maximálně 8 prvků otočných. Otočné prvky mohou chybět.
6. Po vyřešení napojení běžného prvku na předchozí prvek se běžný prvek stává pevným. V případě že program zpracovává posuvný prvek, provede jeho napojení na sousední prvky, které jsou již pevné. Program totiž umožňuje výpočet prvků i proti směru zadaných prvků. Tento případ nastane, když za posuvným prvkem následují točivé prvky zakončené pevným prvkem.

Význam jednotlivých údajů v tabulce PARAMETRY TRASY je následující:



Typ prvku lze zadat výběrem příslušného textu

Délka prvku je délka prvku typu 4 v metrech (délka přípojného prvku)

Poloměr prvku nabývá kladné hodnoty, jedná-li se o kružnici s točivostí doprava, záporné hodnoty jedná-li se o kružnici s točivostí doleva. Nulovou hodnotou se zadává přímka. Poloměr prvku se zadává vždy v metrech.

Čist staničení ze souboru: [/]

znamená že tabulka staničení se nebude číst ze souboru typu .SSS. Pokud bude v rámci činnosti programu potřeba, bude staničení definováno v tabulkách. Viz dále.

znamená že tabulka staničení se přečte ze souboru typu .SSS.

Zapsat staničení do souboru: [/]

znamená, že se tabulka staničení nebude zapisovat.

znamená že se tabulka staničení (je po výpočtu doplněna o staničení hlavních bodů trasy) zapíše do souboru typu .SSS. Soubor má jméno 'trasa' .SSS.

Na záložce STANIČENÍ lze definovat seznam staničení na trase ve dvou tabulkách, První tabulka umožňuje definovat staničení s pravidelným krokem, druhá tabulka pak staničení individuální.

Tabulka staničení s pravidelným krokem může obsahovat libovolný počet řádek. Na jedné řádce se definuje jeden úsek s pravidelným krokem. První údaj značí **počáteční staničení** v kilometrech, druhý údaj **konec úseku** v kilometrech a třetí údaj **krok v metrech**, se kterým se budou vytvářet nová staničení od počátečního staničení do koncového staničení. Konec úseku se použije pouze tehdy, je-li násobkem kroku.

Tabulka individuálních staničení může obsahovat libovolný počet řádek. Na jedné řádce se vypisují **libovolná staničení** v kilometrech.

V počítači se vytváří seznam staničení, který je sjednocením obou předchozích tabulek. Duplicitní staničení jsou vyloučena. S ohledem na kap. 2.1. tohoto manuálu (práce se souborem STANIČENÍ) lze zadat čtení a zápis souboru STANIČENÍ současně se zadáním výše popsaných tabulek. Práce se staničeními proběhne následující způsobem:

Přečte se soubor STANIČENÍ, přečtou se tabulky staničení definované displejem č. 4, a po sjednocení všech staničení se provede vyloučení duplicitních staničení. Po výpočtu trasy se přidají staničení hlavních bodů trasy a tabulka se uloží do souboru STANIČENÍ. Maximální počet takto zpracovávaných staničení je 8000.

2.4. Blok zadání mimolehlosti

zajišťuje definici dat pro spuštění kolmice ze zadaného bodu k vypočtené trase. Vstupní data se zadávají do tabulky MIMOLEHLOSTI na příslušné záložce formuláře. (Viz následující strana textu.) Na jedné řádce tabulky lze zadat jednu úlohu. Počet úloh není omezen.

Číslo bodu musí být celé kladné číslo.

Souřadnice bodu nemusí být znovu zadávány, pokud byly již zadány v tabulce OPĚRNÉ BODY TRASY. Odkaz na souřadnice bodu v tabulce OPĚRNÉ BODY TRASY se provede nulovým zadáním souřadnic.

Přibližné staničení je údaj, který udává přibližné staničení paty kolmice spuštěné ze zadaného bodu. Údaj musí být zadán a má význam zejména při víceznačné úloze (trasa se kroutí). Přibližné staničení se zadává v kilometrech.

YH(m),XH(m) je Y a X souřadnice hlavního bodu

SIGMAH je směrník v hlavním bodě (grady, nebo stupně)

R (m) je poloměr křivosti v hlavním bodě

YS(m),XS(m) je souřadnice středu oskulační kružnice v hlavním bodě

Význam hodnot na druhém řádku:

CV je číslo vrcholu

TP je typ křivky v daném úseku

DIF (m) je délka úseku

YP(m) je Y souřadnice inflexního bodu přechodnice

XP(m) je X souřadnice inflexního bodu přechodnice

SIGP je směrník inflexního bodu přechodnice (grady, stupně)

A je parametr přechodnice

YT(m), XT(m) je Y a X souřadnice průsečíku tečen úseku

T1(m) je délka tečny u kružnice, první tečny u přechodnice

T2 (m), VZP (m) je délka vzepětí u kružnice, 2. tečny u přechodnice

ALFAT je úhel tečen

4. Protokol o vrcholech tečnového polygonu trasy. Pro každý vrchol se zapíše následující informace:

CIS. VRCH je pořadové číslo vrcholu

YT(m),XT(m) je souřadnice vrcholu tečnového polygonu

T1(m),T2(m) je délky velkých tečen (před vrcholem a za vrcholem)

ALFAT je orientovaný úhel tečen

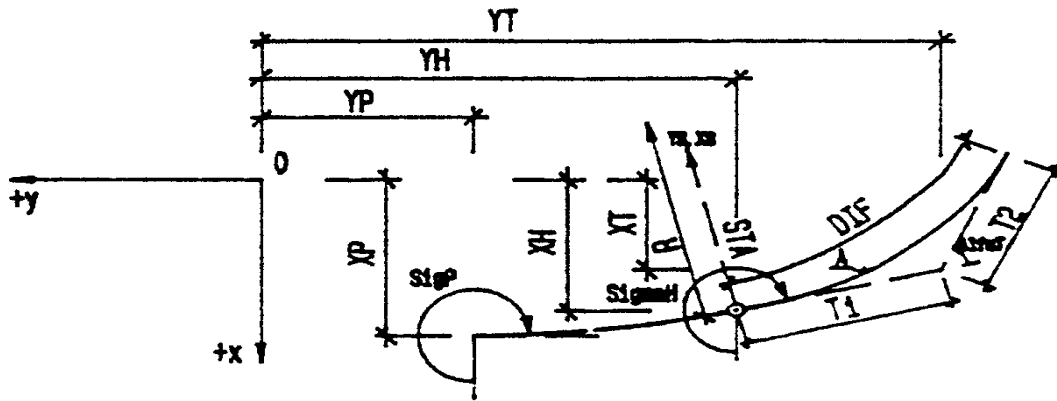
5. Protokol o spuštěných kolmicích ze zadaného bodu (mimolehlosti)
6. Protokol o podrobných bodech trasy. Pro každý podrobný bod se zapíše následující informace:

WB je typ bodu; podrobný bod je označen **, hlavní bod trasy pak jednou z následujících kombinací: OT, OP, OK, TO, TP, TK, PO, PT, PP, PK, KO, KT, KP, KK, kde písmeno T značí tečnu, K kružnici, P přechodnici, O začátek, nebo konec. Např. kombinace PK značí hlavní bod přechodnice - kružnice.

STA (km) je staničení podrobného bodu

Y (m), X (m) je souřadnice podrobného bodu

3. Klotoida



4. ZPRÁVY O CHYBÁCH

Program rozlišuje chyby závažné, které obvykle způsobí nepoužitelnost výsledků, a chyby méně závažné, které ošetří náhradním řešením. V tiskových sestavách se závažné chyby označují *** a méně závažné chyby **.

V seznamu je přehled zpráv o chybách a poznámky k náhradnímu řešení:

Text chybové zprávy	Náhradní řešení
*** Chybí řídicí řádek * 12	
*** Nepřípustný typ řídicího řádku: nnn	
*** Nepřípustný kód funkce číslo x = nn	
** První řádek ignorován	
*** Mezi řídicími daty přečten řádek neoznačený *	
*** Předčasný konec dat	
** Chybí koncový řádek 999	
** Nepřípustný typ řádku nnn ignorován	
*** Nepřípustný typ řádku (opis řádku)	
*** Řádek přečten s chybou, ignorován (opis řádku)	
** Řádek ignorován (opis řádku)	
** Více než nnn podrobných bodů, ignorováno	

** Formální chyba, řádek ignorován: (opis řádku)	
** Více než nnn podrobných bodů, ignor. od km n.nnnnnn	
** Při sloučení staničení s hlavními body směru se překročí nnn bodů Sloučení se neprovede, staré hlavní body se vyloučily	
*** Pro jednu klotoidu dány 2 délky	
*** Jedna klotoida dána délkou, druhá parametrem	
*** Pro jednu klotoidu dány 2 parametry	
*** Není možno určit polohu kružnice nnn.nnn	
*** Není možno určit polohu přímky	
*** Požadováno víc než 100 pevných bodu	
*** Sestupné staničení na řádku, ignoruje se: (opis řádku)	
*** Více než nnn úseků, řádek se ignoruje	
*** Více než nnn úseků. ignor. km nn.nnnnnn z SHB	
*** Chybně zadaná přechodnice v úseku č. nn	
*** Není zapsán ani 1 úsek trasy	
** V rozsahu S1-S2 není zadán ani 1 podrobný bod, ignorováno	
** Iterační výpočet nepřesný D= nn.nnn	Ponechána poslední hodnota
** Pevný bod nemá mít číslo 0, ignorován (opis řádku)	
*** 2 různé body mají stejné číslo nn	
*** První zadaný prvek není pevný	
*** Pevný bod číslo nnn nenalezen v seznamu	
** Více než nnn pevných bodů, ostatní ignorovány (opis řádku)	
*** Více než 1 řádek typu 103, ignorují se všechny	
*** Nelze určit střed kružnice ze souřadnic	
** Druhý bod daný mimo osu je špatně zadán	Nahradí se bodem na ose
*** U prvního prvku nejsou dány oba body	
*** Příliš mnoho posuvných prvků	Budou točivé

*** Po posuvnem prvku je vic než 8 točivých nebo připojovacích prvků	
** Posloupnost prvků částečně neurčena	
*** U prvního prvku nesmí být odsun osy	
*** Chybí zadání osy	
*** Staničení hl.bodu č. nn je větší než staničení hl.bodu č.nn	
** Nespojitosť - odskok v hl. bodě č. nn	
** Nespojitosť směrová v hl. bodě č. nn, DW= nn.nnn (v obloukové míře)	
*** Méně než 2 úseky trasy	
*** Poslední bod trasy má menší stan. než předposl. ruší se, počet HB trasy se zmenší o 1	
*** Bod pro výpočet mimolehlosti není zadán (opis řádku)	
** Bod pro výpočet mimolehlosti leží mimo trasu (opis řádku)	
*** Bod zadaný staničením v km nn.nnnnnn leží mimo trasu	
*** Napojení oblouku mimo oblast trasy n	
*** Iterační výpočet parametru přechodnice nepřesný	Ponechána poslední hodnota