

## ROZPTYL 2000: Návod

Toto je *provizorní* návod pro vývojovou verzi aplikace Rozptyl 2000.

Nejnovější verzi aplikace lze najít na internetu:

<http://www.upce.cz/~uozp/gis/rozptyl.htm>

### Obsah:

Pokud používáte MS Word, dvojitým kliknutím na číslo stránky se dostanete do příslušné kapitoly

<b>Obsah:</b>	<b>1</b>
<b>1. O aplikaci Rozptyl 2000</b>	<b>2</b>
1.1 Základní údaje	2
1.2 K čemu je aplikace určena	2
<b>2. Instalace</b>	<b>3</b>
2.1. Rozbalení instalačního archivu	3
2.2. Soubory a nastavení prostředí	3
<b>3. Práce s aplikací obecně</b>	<b>3</b>
3.1 První spuštění	3
3.2 Základy práce s aplikací	4
<b>4. Způsob práce s jednotlivými moduly</b>	<b>4</b>
4.1 Výpočet rozptylu emisí z jednoho zdroje	4
4.2 Nastavení parametrů	5
4.2.1 Grafické znázornění koncentrací	5
4.2.2 Druh a stabilita plynu	5
4.2.3 Způsob získávání nadmořských výšek	6
4.2.4 Prohlížeč nebo editor formátu RTF	6
4.2.5 Větrná růžice	6
4.3 Pomocné moduly	6
4.3.1 Modul pro vytvoření čtvercové sítě bodů	6
4.3.2 Modul pro vytvoření větrné růžice	7
4.3.3 Modul pro otestování větrné růžice	7
<b>5. Kontakty na autora a jeho pracoviště</b>	<b>7</b>

# 1. O aplikaci Rozptyl 2000

## 1.1 Základní údaje

Aplikace Rozptyl 2000 je nástroj pro výpočet rozptylu plynných emisí z bodových zdrojů v atmosféře. Je vyvíjena v jazyce Avenue, skriptovém programovacím jazyce GIS desktop prostředí ArcView. Z tohoto důvodu aplikace běží pouze v prostředí ArcView GIS pro Windows. Existují dvě verze aplikace: pro ArcView 2.1 a ArcView 3.x; tyto verze by se neměly zaměňovat. Aplikace pro ArcView 3.x by měla být použitelná i ve verzi ArcView GIS Demo Edition která je zdarma.

Doporučená platforma je ArcView 3.x.

Na platformě UNIX nebyla aplikace nikdy testována, ale autor si není vědom užití platformově závislých příkazů Avenue. Proto by až na náповědu a zobrazení diakritiky aplikace mohla v Unixu fungovat. Jakékoli informace o běhu aplikace na Unixu prosím zašlete na e-mailovou adresu na konci tohoto dokumentu.

**Číslo verze:** 0.72a, 0.72b

**Licence:** Demoverze, volně použitelná pouze pro účely testování.

**Autor:** Ing. Tomáš Brunclík, Un. Pardubice, Ústav ochrany ŽP (brunclik@email.cz)

***Upozornění:** Toto je vývojová verze programu! Není učena pro běžné použití, ale pro testování. Výsledky nemusejí být správné. Aplikace není kompletní, některé funkce dosud nepracují. Náповěda není kompletní. Autor ani jeho pracoviště neručí za případné škody vzniklé použitím programu. Použití pro jiné účely než testování je nelegální.*

Pokud máte jakékoli připomínky a návrhy, případně máte-li s aplikací problémy, obraťte se na autora (nejlépe e-mailem). Kontakty jsou na konci tohoto dokumentu. V případě potíží s aplikací uveďte podrobný popis problému a informace o Vašem operačním systému a použité verzi ArcView.

## 1.2 K čemu je aplikace určena

Aplikace Rozptyl je určena k výpočtu rozptylu emisí v atmosféře, resp. k odhadu výsledných imisních koncentrací.

V současné verzi je aplikace schopna počítat rozptyl plynných emisí z jednoho bodového zdroje. Z toho vyplývá její určení zejména pro výpočet příspěvku určitého (ať již existujícího nebo zamýšleného) zdroje emisí ke stávající imisní situaci v konkrétních místech v území (tzv. referenční body). Porovnáním tohoto příspěvku se stávající imisní situací pak lze u stávajícího zdroje odhadnout jakou měrou se na této imisní situaci podílí a u zamýšleného zdroje jak se po jeho uvedení do chodu imisní situace změní.

Údaje o stávající imisní situaci se zahrnutím všech signifikantních zdrojů lze získat buď z měření nebo z výstupů existující rozptylové studie území.

Aplikace je primárně určena zejména pro orgány státní správy s působností v oblasti ochrany ovzduší jako jsou např. referáty životního prostředí okresních úřadů, kde s může stát součástí jejich existujících informačních systémů o území na bázi GIS ArcView.

Její výhody oproti existujícím aplikacím pro výpočet rozptylu emisí vyplývají především z toho že pracuje přímo v mapě a jsou zejména následující:

- Snadné zadávání geografické pozice zdroje znečištění a referenčních bodů pouhým kliknutím do mapy.
- Výstup přímo do mapy v jednoduché grafické formě.
- Možnost využít existující data geografického informačního systému (nadmořské výšky, imisní situace, zdroje emisí) buď přímo k výpočtu nebo k následnému vyhodnocení výsledků.
- Interaktivní vkládání dat bez jejich předchozí zdlouhavé přípravy do vhodné formy  
Zejména poslední z uvedených výhod je samozřejmě relativní a projevuje se jako výhoda pouze v případě jednoduchých výpočtů s jedním zdrojem a několika málo referenčními body, tj. právě v případě výpočtů ke kterým je aplikace určena.

## 2. Instalace

### 1.2. Rozbalení instalačního archivu

Instalační archiv rozbalíme do nového prázdného adresáře (složky)

### 2.2. Soubory a nastavení prostředí

Aplikace obsahuje tyto soubory:

ROZPTYL.APR	vlastní projekt ArcView s aplikací
ROZPTYL.WRI	soubor nápovědy
ROZPTYL.TXT	textová verze nápovědy (bez diakritiky)
ROZPTYL.INI	soubor inicializačních nastavení
INSTALL.TXT	stručný popis instalace
ROZPTYL	adresář (složka) se soubory šablon a pro ukládání

Tyto soubory by se měly nacházet všechny ve stejném adresáři (složce)

Pro správný běh aplikace je třeba nastavit systémovou proměnnou ROZPTYL tak aby ukazovala na adresář (složku) se soubory aplikace.

## 3. Práce s aplikací obecně

### 3.1 První spuštění

Spuštění aplikace se provede načtením projektu ROZPTYL.APR do ArcView. Modul pro kontrolu nastavení nahlásí pravděpodobně chyby v nastavení parametrů. Nejprve tedy v menu *Rozptyl/Nastavení parametrů* upravte všechna nastavení aplikace (viz. kapitola 4.3).

Před zahájením práce se ujistěte o nastavení mapových jednotek a jednotek vzdáleností na metry (v charakteristikách zobrazení).

Poté do projektu načtěte vrstvy, které budete chtít využívat. Kromě vrstev "podkladové mapy", která slouží k přehlednější orientaci v území, jde zejména o vrstvy nadmořských výšek. Aplikace umí pracovat s polygonovou vrstvou vrstevnic, nebo s bodovou vrstvou obsahující pravoúhlou (čtvercovou či obdélníkovou) vrstvou bodů s atributem jejich nadmořské výšky. Takovou bodovou vrstvu lze vytvořit i přímo v aplikaci Rozptyl 2000. V případě že žádná vrstva nadmořských výšek není k dispozici, lze nadmořské výšky zadávat z klávesnice.

### 3.2 Základy práce s aplikací

Uživatelské rozhraní aplikace tvoří přidaná tlačítka v liště nástrojů a položky rozbalovacího menu *Rozptyl* v dokumentu typu *Zobrazení* (View) a *Tabulka* (Table). Funkce tlačítek a položek menu *Rozptyl* bude popsána v následujících kapitolách.

Údaje zadávané do aplikace jsou v obvykle užívaných jednotkách, pouze u směru větru, pokud se udává hodnota ve stupních, je třeba vědět, že 0 stupňů odpovídá jižnímu větru (vanoucímu z jihu na sever), 90 stupňů větru východnímu, 180 stupňů severnímu atd. Takto definované hodnoty se objevují i ve výsledcích. Vždy je třeba vyplnit všechny údaje požadované aplikací. Desetinná čísla se zadávají s desetinnou tečkou, nikoli čárkou.

Některé výpočty mají poměrně vysoké nároky na paměť, zejména výpočty průměrných ročních koncentrací s větším počtem referenčních bodů. Ujistěte se, že Vaše nastavení virtuální paměti (soubor výměny) Windows vyhovuje minimálním nárokům ArcView (I v případě že máte dostatek reálné paměti RAM).

## 4. Způsob práce s jednotlivými moduly

### 4.1 Výpočet rozptylu emisí z jednoho zdroje

Tato část aplikace obsahuje několik modulů pro výpočet různých charakteristik znečištění. Tyto moduly jsou určeny pro rychlé operativní určení příspěvků jednotlivých zdrojů ke znečištění v určitých místech. Vstupní údaje jsou proto vkládány z větší části z klávesnice v průběhu běhu modulu. Výsledky jsou pak zobrazeny jak graficky tak v textové formě, ale neukládají se do mapové vrstvy. Grafické zobrazení výsledků je ve formě označené grafiky a lze je tedy ze zobrazení vymazat pouhým stiskem tlačítka *<delete>*. Z tohoto důvodu je vhodné před zahájením jakéhokoli výpočtu zrušit označení veškeré další grafiky, pokud se nějaká v zobrazení vyskytuje.

Všechny moduly této skupiny mají podobné ovládání:

Před spuštěním vlastního výpočetního modulu je třeba mít nejprve správně nastavená některá nastavení (viz. 3.3 *Nastavení parametrů*): Druh a stabilita znečišťujícího plynu, barevné znázornění koncentrací a způsob získávání hodnot nadmořských výšek. V případě výpočtu průměrných ročních koncentrací je nutné též mít nastavenou platnou větrnou růžici pro dané území.

Potom je třeba umístit do mapy body označující zdroj znečištění (dále jen zdroj) a body, ve kterých budeme počítat výsledné koncentrace (dále jen referenční body). Kliknutím na tlačítko "Z" a pak do mapy umístíme zdroj. Program nás požádá o vložení názvu zdroje. Kliknutím na tlačítko "R" a pak do mapy umístíme referenční bod. Opět jsme požádáni o jeho pojmenování. Dalším klikáním do mapy případně umístíme další referenční body.

Nyní je možné spustit výpočetní modul. V menu *Rozptyl* vybereme druh výpočtu a v dalším okně pak konkrétní výpočetní modul. Dále se řídíme pokyny pro daný modul.

Pokud provádíme opakovaný výpočet se stejným zdrojem a/nebo se stejnými referenčními body, není třeba je znovu vkládat do mapy ani znovu vkládat již jednou vložené údaje. Tyto údaje jsou při dalším výpočtu ve formulářích předem vyplněny. Aplikace si však "nepamatuje" údaje o zdrojích a referenčních bodech ani o jejich umístění do mapy po ukončení a novém spuštění

ArcView, ačkoli body zůstanou na mapě graficky vyznačeny. Je proto vhodné před ukončením práce nebo před jejím zahájením po startu ArcView smazat grafiku vzniklou v předchozích výpočtech.

**Tip:**

Pokud chcete mít v mapě u každého referenčního bodu číselný výsledek pro více typů výpočtu, např. zároveň výsledek výpočtu maximální krátkodobé a průměrné roční koncentrace, proveďte první výpočet, označte výsledky v mapě (pouze čísla, nikoli body!) a posuňte je např. směrem dolů z pozice vpravo nahoře nad ref. bodem na pozici vpravo dole pod ref. bodem. Pak proveďte druhý výpočet (bez nového určování pozice zdroje a ref. bodů). Pamatujte že zbarvení ref. bodů bude ve výsledku odpovídat výsledkům druhého výpočtu.

## 4.2 Nastavení parametrů

Tento modul spolupracuje se všemi výpočetními moduly tím, že pro ně ukládá do souboru ROZPTYL.INI obecné údaje, které se obvykle používají opakovaně pro různé druhy výpočtů a není tedy praktické je při každém jednotlivém výpočtu opět zadávat z klávesnice.

Do modulu se dostaneme přes menu "*Rozptyl/Nastavení parametrů*". Program pracuje systémem dialogových oken, kde předchozí nastavení je vždy uvedeno jako přednastavená hodnota. To je výhodné, pokud některá nastavení nechceme měnit, je ale třeba dávat pozor zda při změně předchozího nastavení je vůbec logicky možné to následující ponechat beze změny. V současné době modul dovoluje nastavit následující parametry:

### 4.2.1 Grafické znázornění koncentrací

Tato volba umožňuje nastavit jaká barva bude v zobrazení výsledků odpovídat jakému intervalu koncentrací. Intervalů je celkem 5 a nastavení probíhá tak, že nejprve určíme hranice mezi jednotlivými intervaly, přičemž první interval začíná od nulové koncentrace a pátý odpovídá koncentracím od poslední meze do nekonečna. Pak zadáme barvy jednotlivých intervalů v RGB hodnotách, každá základní barva v rozsahu 0-255.

### 4.2.2 Druh a stabilita plynu

Volba určuje, jaký název znečišťujícího plynu se bude zobrazovat ve výsledcích a jaká je jeho stabilita v atmosféře. Stabilita plynu se udává střední dobou setrvání plynu ve volné atmosféře a vkládá se nejprve jednotka této doby a teprve potom číselná hodnota. Je-li tedy doba setrvání pro SO<sub>2</sub> např. 6 dní, nejprve v dialogovém okně zvolíme jednotku den a v dalším pak vložíme hodnotu 6.

Tato doba setrvání je užívána při výpočtu a ovlivňuje výsledek (zejména u méně stabilních plynů). Mělo by jít o průměrnou dobu setrvání plynu v atmosféře v našich meteorologických podmínkách. Číselně je tato doba rovna převrácené hodnotě rychlostní konstanty odstraňování plynu z ovzduší zahrnující všechny mechanismy (suchá a mokrá depozice, chemické transformace). Pokud nejsou dostupné přesnější údaje, lze použít následující hodnoty (z metodiky Symos 97):

Třída plynu	Prům. doba setrvání	Příklady plynů pro které tato doba platí
-------------	---------------------	--

I.	20 hodin	Sírovodík, chlorovodík, peroxid vodíku, dimethyl sulfid
II.	6 dní	Oxid siřičitý, oxid dusnatý, oxid dusičitý, amoniak, formaldehyd, sírouhlík
III.	2 roky	Oxid dusný, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, methan, vyšší uhlovodíky, methylchlorid, karbonyl sulfid

#### 4.2.3 Způsob získávání nadmořských výšek

Výpočetní moduly využívají informaci o nadmořské výšce zdroje a referenčního bodu, případně o profilu terénu. Tyto informace je možné zadávat z klávesnice nebo načíst z mapové vrstvy.

Program v současné době podporuje načítání nadm. výšek ze dvou typů vrstev:

- 1. z polygonové vrstvy vrstevnic, kde každé ploše mezi jednotlivými čarami vrstevnic je přiřazena určitá nadmořská výška (vyžaduje velmi jemné odstupňování vrstevnic např. po jednom metru).
- 2. z bodové vrstvy s pravidelnou čtvercovou (popř. obdélníkovou) sítí bodů s číselným atributem nadmořské výšky.

Modul pro nastavení způsobu získávání nadmořských výšek se nejprve zeptá odkud budou tyto výšky získávány a pokud z mapové vrstvy, zeptá se ještě na makovou vrstvu a položku její tabulky atributů (Feature Table) obsahující nadmořskou výšku. Vrstva a položka jsou vybírány z rozbalovacího menu, vrstva musí již být součástí projektu.

#### 4.2.4 Prohlížeč nebo editor formátu RTF

Tato volba zajišťuje, že bude možné prohlížet nápovědu, která je v souboru formátu RTF. V dialogovém okně pro vyhledávání souborů najdete spustitelný soubor MS Wordu (Winword.exe), Wordpadu nebo jiného prohlížeče formátu RTF a potvrďte stiskem tlačítka OK.

#### 4.2.5 Větrná růžice

Toto nastavení uchovává informaci o cestě souboru s větrnou růžicí. Pokud takový soubor nemáte, lze jej vytvořit přímo v aplikaci (viz. kap. 4.4.2). V dialogovém okně pro vyhledávání souborů najdete soubor větrné růžice a potvrďte stiskem tlačítka OK. Toto nastavení ovlivňuje pouze výpočty průměrných ročních koncentrací.

### 4.3 Pomocné moduly

#### 4.3.1 Modul pro vytvoření čtvercové sítě bodů

Tento modul slouží k vytvoření bodové vrstvy s pravidelnou čtvercovou sítí bodů. Taková vrstva pak může být základem pro vytvoření bodové vrstvy nadmořských výšek, popřípadě může sloužit jako vrstva referenčních bodů pro výpočty ve skupině "Více zdrojů".

Před spuštěním modulu nejprve vytvoříme novou prázdnou bodovou vrstvu pomocí menu "Zobrazení/Nové téma". Nápovědu k tomuto kroku lze vyhledat v on-line nápovědě ArcView.

Tuto vrstvu potom kliknutím na její název v legendě zobrazení vybereme jako *jediné* aktivní téma. Dále vyznačíme v mapě rozsah sítě bodů, kterou budeme vytvářet kliknutím na tlačítko "R" a pak dvakrát do mapy v místě levého horního a pravého dolního rohu oblasti.

Teprve pak spustíme modul z menu "Rozptyl/Vytvoř síť bodů". Modul vyžaduje potvrzení názvu vrstvy do které se mají body vložit. V případě potvrzení jiné než nové prázdné vrstvy může být tato nevratně poškozena!

Dále je třeba zvolit rozteč bodů ve vrstvě, potvrdit a vrstva bude vytvořena. Tento krok může v závislosti na počtu vytvářených bodů a rychlosti počítače zabrat i několik minut.

Pokud bude vrstva sloužit jako vrstva nadmořských výšek, je třeba ještě naplnit tabulku atributů nadmořskými výškami jednotlivých bodů. To lze zatím provést pouze manuální editací tabulky atributů, popř. použitím jiného software a dat.

#### **4.3.2 Modul pro vytvoření větrné růžice**

Modul slouží k vytvoření větrné růžice, která je nezbytná pro výpočty průměrných ročních koncentrací. Spouští se z menu *Rozptyl/Vytvoř větrnou růžici* v okně typu *Zobrazení*, nebo *Tabulka*. Po zadání cesty a jména souboru kde bude růžice uložena se otevře nová tabulka s nevyplněnou větrnou růžicí a výzva k jejímu pojmenování a vyplnění. Větrná růžice se vyplňuje v procentech, musí mít vyplněná všechna políčka a jejich součet musí být 100%. Znak '%' do tabulky nevpisujte! Po vyplnění lze větrnou růžici otestovat v modulu popsaném v následující kapitole.

Údaje do větrné růžice lze získat od ČHMÚ.

#### **4.3.3 Modul pro otestování větrné růžice**

Modul se spouští z menu *Rozptyl/Vytvoř větrnou růžici* v okně typu *Tabulka*. Zkontroluje formát a provede kontrolní součet větrné růžice. Pokud růžice obsahuje nenulové četnosti stavu bezvětrí, nabídne její přepočítání. Růžice obsahující nenulové četnosti bezvětrí se bez úpravy nedá použít k výpočtům.

## **5. Kontakty na autora a jeho pracoviště**

S Vašimi náměty a připomínkami se obračejte přímo na mě. Preferovaný způsob komunikace je e-mail. Vítány jsou zejména připomínky k uživatelskému rozhraní, popisy případných chyb a informace o pokusech spustit aplikaci na platformě ArcView pro UNIX.

**Autor:**           **Ing. Tomáš Brunclík**  
Univerzita Pardubice  
Ústav ochrany ŽP  
Studentská 84  
53009 Pardubice

E-mail:           Brunclik@email.cz  
Tel:               040/6036196

**Pracoviště:**   **Ústav ochrany životního prostředí, Univerzita Pardubice**

Sekretariát ÚOŽP

Doubravice 41  
53353 Pardubice 19

Tel: 040/6038047  
E-mail: [kzp.fcht@upce.cz](mailto:kzp.fcht@upce.cz)