

## OPENSYMOS JAKO ZÁSUVNÝ MODUL PRO QGIS

Jan RŮŽIČKA, Kateřina RŮŽIČKOVÁ

Institut geoinformatiky, HGF, VŠB-TUO, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava-Poruba, Česká republika  
*jan.ruzicka@vsb.cz, katerina.ruzickova@vsb.cz*

### Abstrakt

Cílem příspěvku je představit projekt, který si klade za cíl převedení nástroje OpenSYMOS do podoby zásuvného modulu pro software Quantum GIS (QGIS). OpenSYMOS vznikl před několika lety jako výsledek diplomové práce Karla Psoty. Slouží pro modelování imisí dle metodiky SYMOS'97. Jeho instalace je však pro laika poněkud problematická, proto nás napadlo jej začlenit jako zásuvný modul do nástroje QGIS. Plugin je k dispozici na [https://github.com/ruz76/qgis\\_opensymos/](https://github.com/ruz76/qgis_opensymos/).

### Abstract

This paper aims to present the project, which aims to convert the tool OpenSYMOS into plug-in for software Quantum GIS (QGIS). OpenSYMOS was originated several years ago as a result of the thesis of Karel Psota. It is used for modeling of air pollutants according to the methodology SYMOS'97. Its installation is rather problematic for the layman, so we thought that it would be good idea to incorporate it as a plug-in for QGIS. Plugin is available at [https://github.com/ruz76/qgis\\_opensymos/](https://github.com/ruz76/qgis_opensymos/).

**Klíčová slova:** QGIS;SYMOS'97;plugin;OpenSYMOS;modelování znečištění ovzduší

**Keywords:** QGIS;SYMOS'97;plugin;OpenSYMOS;modelling of air pollution

### ÚVOD

Modelování přírodních procesů je dnes již běžnou součástí geoinformatiky. Běžně se dnes setkáváme s modelováním různých jevů ve vodě, vzduchu nebo podzemí. Pro modelování znečištění ovzduší se používá řada různých modelů. V oblasti referenčních modelů je v ČR zakotvena metodika (model) SYMOS'97, která je určena pro modelování imisí z bodových, liniových nebo plošných zdrojů v městských a venkovských oblastech (nad úrovní střech) do vzdálenosti 100km od zdroje znečištění (Vyhláška č. 330/2012 Sb.). Metodika SYMOS'97 má jistě svá omezení, ale pro základní srovnávací studie plně postačuje. Proto se také vyučuje na Institutu geoinformatiky na VŠB-TUO. Studenti se seznamují se základy této metodiky, připravují vstupní data pro model a provádějí simulaci, jejíž výsledky následně vizualizují v mapě. Pro modelování mohou použít zkušební verzi programu SYMOS'97. Tato verze však má určitá omezení (max. 10 referenčních zdrojů a max. 5 zdrojů). To vedlo před lety k realizaci diplomové práce Karla Psoty - tvorbě aplikace, která částečně implementovala metodiku SYMOS'97. Aplikace však byla studenty využívána jen sporadicky. Proto jsme se v loňském roce rozhodli přezkoumat, proč tomu tak je. Výsledkem analýzy byla zejména komplikovanost instalace a také složitost zadávání vstupních dat. Řešením se v takové situaci jevil vývoj zásuvného modulu do nástroje Quantum GIS (QGIS) (QGIS 2016). Cílem bylo v první fázi původní aplikaci napsanou Karlem Psotou převést do podoby zásuvného modulu pro QGIS. Toto se podařilo a článek pojednává o tom, jak modul funguje, a jaké jsou plány na jeho rozšíření. Plugin je k dispozici na [https://github.com/ruz76/qgis\\_opensymos/](https://github.com/ruz76/qgis_opensymos/).

### POSTUP

Jako základ posloužila aplikace OpenSYMOS od Karla Psoty (Psota, 2011). GUI (Grafické uživatelské rozhraní) původní aplikace (obr. 1) bylo napsáno s využitím knihoven Tcl/tk. Tato závislost na externí knihovně způsobovala problémy s instalací. Proto bylo vhodné tuto závislost odstranit a přepsat GUI s využitím knihoven Qt, které jsou součástí instalace nástroje QGIS. Nově vytvořené rozhraní se trochu liší od

původního, a to zejména z důvodu, že se již využilo integrace s QGIS pro načtení některých vstupních dat. Nové rozhraní demonstruje obr. 2.

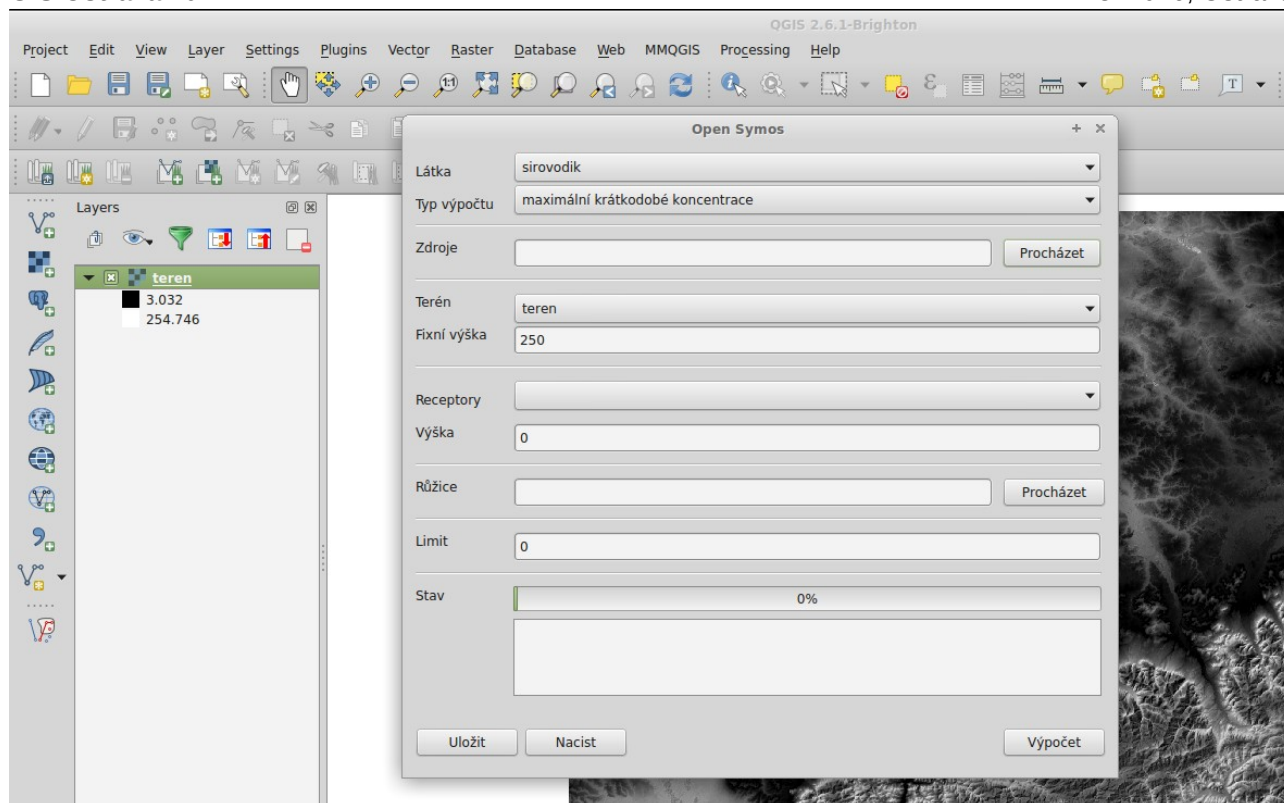
The screenshot shows the OpenSymos application window with the following sections and controls:

- Projekt Nápověda** (Project Name)
- Nastavení projektu** (Project Settings)
- Nastavení výpočtu** (Calculation Settings):
  - Zvolte znečišťující látku: [Dropdown menu]
  - Zvolte typ výpočtu: [Dropdown menu]
- Bodové zdroje** (Point Sources):
  - Zvolte soubor s bodovými zdroji: [Text input] [Procházet]
- Terén** (Terrain):
  - Zvolte soubor s terénem: [Text input] [Procházet]
  - Nebo zvolte stejnou nadm. výšku pro všechny body [m]: [Text input]
- Větrná růžice** (Wind Rose):
  - Pro výpočet průměrných ročních koncentrací nebo dob překročení zvolte soubor s větrnou růžicí: [Text input] [Procházet]
- Referenční body** (Reference Points):
  - Zadejte parametry pro generování pravidelné sítě:

	X [m]	Y [m]
Levý horní roh:	-477061.143	-1084610.351
Pravý dolní roh:	-476784.04	-1084848.607
Vzdálenost mezi body [m]:	100	
  - Pro vložení vlastních referenčních bodů zvolte soubor: [Text input] [Procházet]
  - Zvolte výšku bodů nad terénem, přednastaveno na 0 [m]: [Text input]
- Limit imisí** (Emission Limit):
  - Pro výpočet dob překročení zadejte limit: [Text input]
- Buttons at the bottom: **Resetuj nastavení** (red), **Ulož nastavení** (grey), **Start výpočet** (blue).

Obr. 1. GUI OpenSYMOS

Z obrázku 2 je patrné, že DMT (digitální model terénu) se již nenačítá ze souboru, ale ze seznamu vrstev projektu. Dále referenční body, ve kterých se určuje hodnota imisí, se nenačítají ze souboru, ale ze seznamu bodových vrstev, které jsou v prostředí QGIS načteny. V neposlední řadě přibyl prvek označovaný jako *Progress Bar*, který ukazuje stav zpracování výpočtu. Původní aplikace pouze napsala „vyčkejte, počítám“ a stav nezobrazovala.



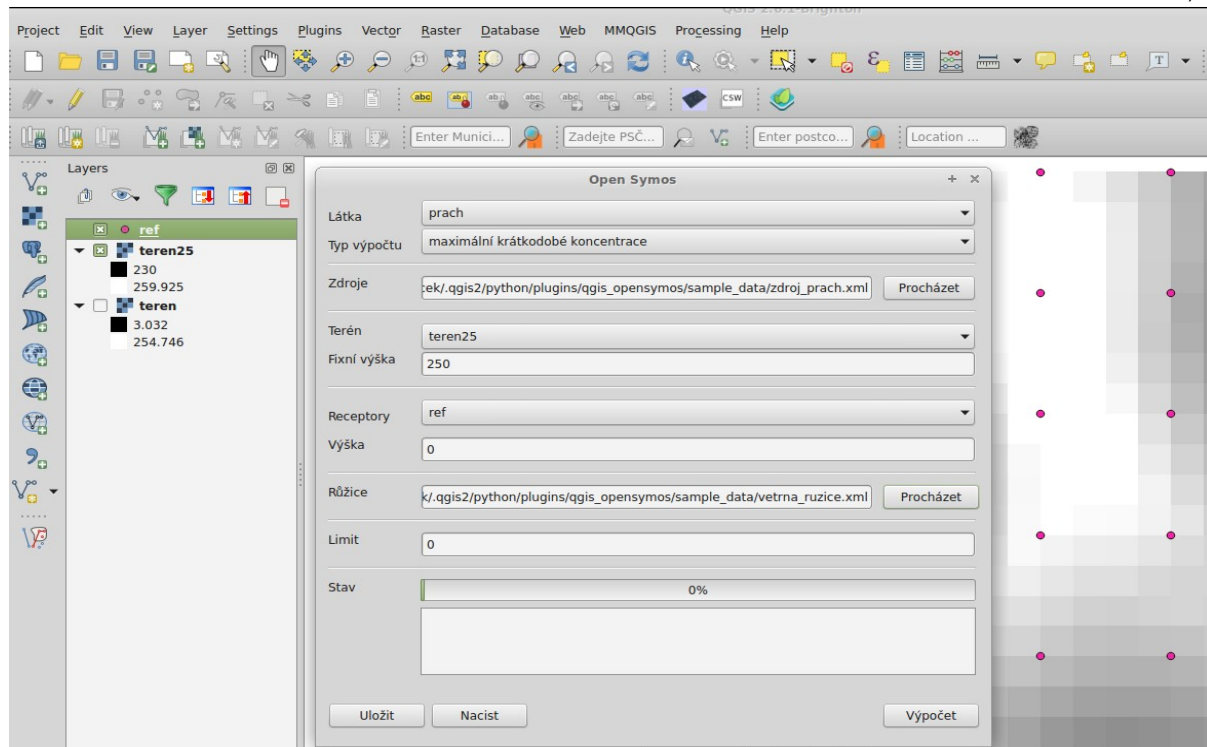
Obr. 2. GUI Pluginu OpenSYMOS

## Scipy

Při převodu se ukázalo, že jedním z problémů je závislost na knihovně scipy, kterou však nástroj OpenSYMOS používá pouze na výpočet dvojného integrálu pro určení plochy pod profilem terénu, vůči srovnávací hladině. Odstranění této závislosti se podařilo realizovat jednoduchou numerickou metodou pro výpočet integrálu, která oproti původní metodě implementované v scipy vykazuje chybu do 5%. Pro účely výuky principů modelování je tato chyba zanedbatelná. Do budoucna uvažujeme o lepší metodě výpočtu, případně integraci části knihovny scipy přímo do modulu.

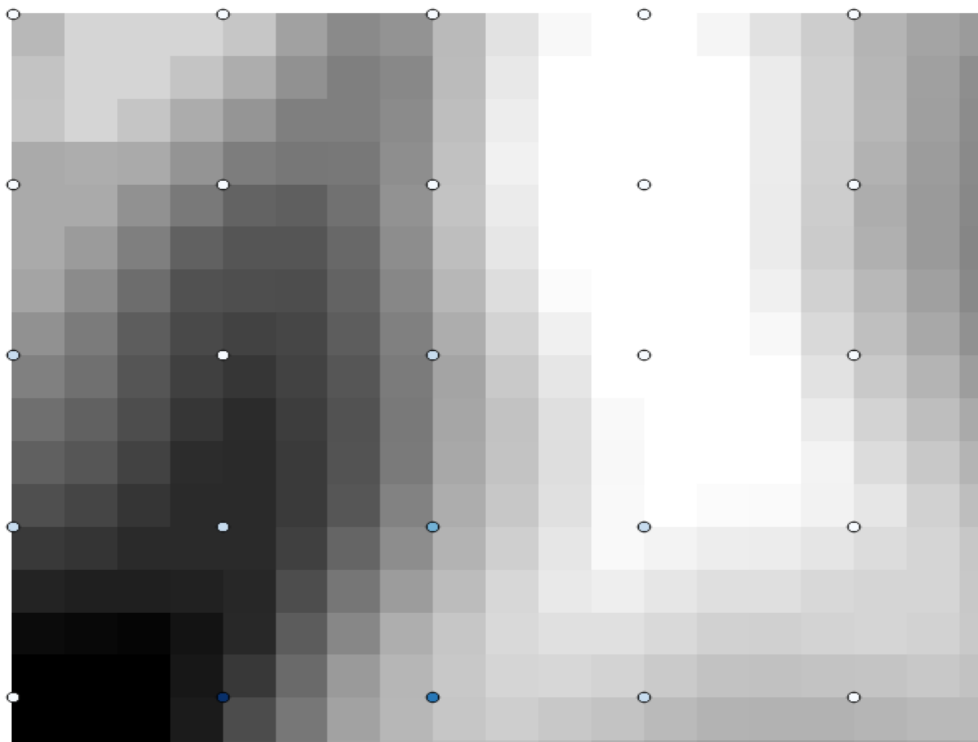
## VÝPOČET

Výpočet je možno realizovat pro různé typy látek. Referenční body je možné vygenerovat buď jako pravidelnou síť s využitím nástrojů v nabídce *Vector/Research tools* nebo použít libovolnou bodovou vrstvu. Zdroje se zatím stále načítají ze souboru, který má strukturu definovanou již v nástroji OpenSYMOS. Stejně tak se načítá větrná růžice. Nastavení je ukázáno na obr. 3. nastavení je možno uložit do konfiguračního souboru nebo z konfiguračního souboru načíst.



**Obr. 3.** Nastavení zdrojů Pluginu OpenSYMOS

Výsledek výpočtu je soubor ve formátu ESRI Shapefile, který se automaticky, po ukončení výpočtu, načte do projektu v QGIS (obr. 4).



**Obr. 3.** Výsledky výpočtu v podobě bodové vrstvy

## ROZŠÍŘENÍ PLUGINU

Plugin sice splňuje vše co původní aplikace, ale určitě je toho ještě mnoho co se dá změnit nebo vylepšit. Vše bude záviset na času a zejména motivaci. K motivaci může přispět to, že se o plugin někdo začne zajímat a bude tak k dispozici zpětná vazba.

Co bychom rádi realizovali v nejbližších měsících:

- Stažení DTM z veřejného zdroje v případě, že nemáme vlastní.
- Stažení dat o zdrojích z databáze REZZO (data jsou již stažena, ale jejich využití dalšími uživateli je limitováno autorskými právy, které je nejdříve potřeba dořešit).
- Vygenerování pravděpodobné větrné růžice, v závislosti na poloze oblasti v rámci ČR. Získat reálnou větrnou růžici je poměrně velký problém.
- Automatické odstranění referenčních bodů, které jsou do 100m od zdroje a které je dle metodiky nutno vyloučit.
- Výpočet poměru vypočítaných imisí vůči imisnímu limitu (pokud byl stanoven).
- Automaticky klasifikovat výstup do několika tříd (ideálně s využitím limitů, které se v praxi používají).
- Přidat podporu liniových a plošných zdrojů dle metodiky SYMOS'97, kde se liniové zdroje rozpočítají na body a to samé se realizuje pro zdroje plošné.
- Přidat nástroj pro přípravu vrstvy referenčních bodů, které by byly umístěny podél liniových zdrojů.

## ZÁVĚR

Nástroj OpenSYMOS se podařilo úspěšně převést do podoby zásuvného modulu pro QGIS. Zjednoduší se tak instalace a snad i užívání nástroje. Pokud se navíc podaří implementovat plánované rozšíření nástroje, můžeme konstatovat, že sepodařilo udělat kus dobré práce. Rádi bychom poděkovali Karlovi Psotovi za jeho práci a všem open source vývojářům.

## LITERATURA

QGIS 2017. Quantum GIS. 2017. Dostupné na: <http://qgis.org/>

Psota, K. Vývoj aplikace pro modelování dle metodiky SYMOS'97. Diplomová práce. VŠB-TUO. 2011.

Růžička, J; Růžičková, K. OpenSYMOS for QGIS. 2017. Dostupné na:  
[https://github.com/ruz76/qgis\\_opensymos/](https://github.com/ruz76/qgis_opensymos/)

Vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích