



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

### **Aplikace Filtry**

Šeflová, Petra  
2010

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-41329>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 24.05.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://www.nusl.cz) .



**Institute of Computer Science**  
**Academy of Sciences of the Czech Republic**

## **Aplikace Filtry**

Petra Šeflová

Technical report No. 1056

February 2010



**Institute of Computer Science**  
**Academy of Sciences of the Czech Republic**

## **Aplikace Filtry**

Petra Šeflová

Technical report No. 1056

February 2010

### Abstract:

Návrh webové aplikace Filtry byl veden snahou automatizovat a sjednotit, sběr a sdílení dat z měření na experimentální koloně sledující filtrační schopnosti (nano)materiálů v rámci výzkumného centra ARTEC.

### Keywords:

ARTEC, Filtry, Nanomateriály, Databáze, Třívrstvá architektura, SQL

# Aplikace Filtry

Autor: Ing. Petra Šeflová

## Abstrakt

Návrh webové aplikace *Filtry* byl veden snahou automatizovat a sjednotit, sběr a sdílení dat z měření na experimentální koloně sledující filtrační schopnosti (nano)materiálů v rámci výzkumného centra ARTEC.

## 1. Úvod

V rámci Výzkumného centra “Pokročilé sanační technologie a procesy” (ARTEC) je řešena především problematika sanací půd, vod a plynů. V rámci výzkumu sanací a filtrace nečistot z plyných a kapalných látek je konkrétně zkoumána možnost využití nanomateriálů, se kterými má Technická Universita v Liberci bohaté zkušenosti a které se ukazují být pro svoje výjimečné vlastnosti vhodné pro filtrace. Hlavním cílem experimentů je ověřit schopnosti materiálů obsahujících vrstvy nanomateriálů filtrovat znečištění v plynech a kapalinách. Ověření filtračních schopností se provádí pomocí celé řady měření, založených na různých metodikách a postupech. Vzhledem k množství ale také typu dat, bylo přistoupeno k vytvoření databáze a databázové aplikace, která by umožnila snadné sbírání a sdílení dat mezi řešitelskými kolektivy. V době řešení problému bylo možné konstatovat, že právě rozsáhlost řešitelského kolektivu ARTEC, velikost a geografická distribuce pracovišť představovala komplikaci při efektivním využití naměřených a sesbíraných dat. Druhým motivem pro vytvoření databázové aplikace bylo využít takto nasbíraná a katalogizovaná data pro vytvoření komerční aplikace navrhuující nejlepší metody sanace.

Měření vlastností filtrů se provádí pomocí různých metod (např. laserová anometrie, tlaková zkouška vizualizace laserem). Pro každý filtr jsou dané nějaké vstupní vlastnosti (napětí, odtahová rychlost, rychlost proudění vzduchu, teplota, vlhkost atd.), získané na základě způsobu

výroby nanotextilie. Dále pro každé měření jsou uvedeny vstupní parametry pro měření (např. napětí, odtahová rychlost, rychlost proudění vzduchu, atd.). Tyto vstupní parametry se mohou lišit v závislosti na typu měření.

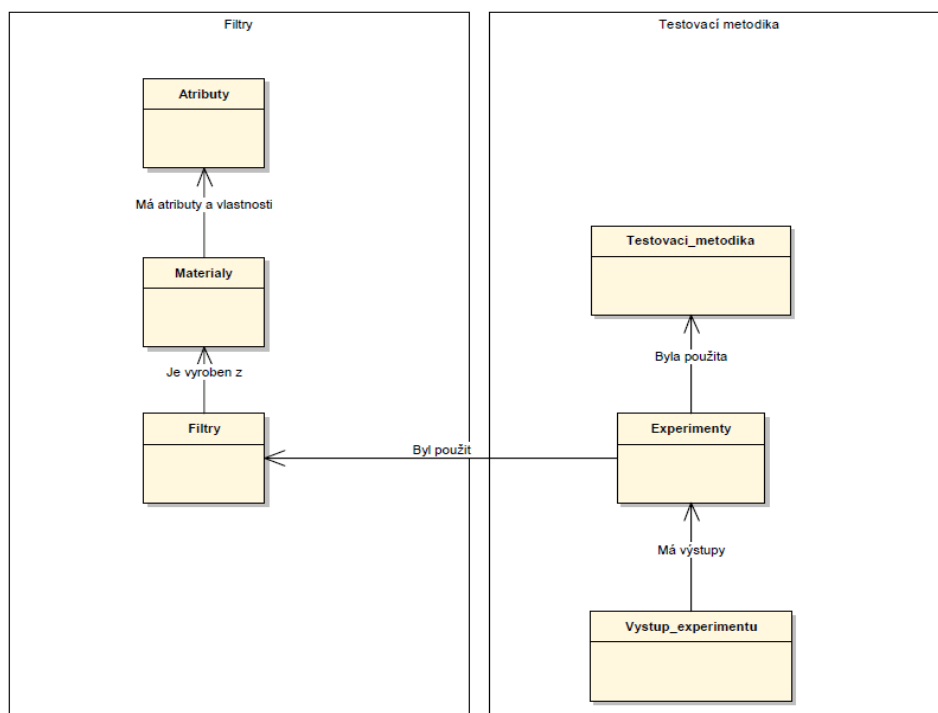
## 2. Řešení

### a. Analýza problému

V rámci analýzy problému se uskutečnilo několik schůzek mezi zadavateli a členy inženýrské sekce. Během prvních schůzek bylo třeba

- stanovit a popsat oblast, ve kterém se bude aplikace vytvářet,
- terminologii,
- očekávané přínosy pro zadavatele.

Současně byli zadavatelé seznámeni s možnostmi, jaké jim současné informační technologie nabízí. Na základě získaných údajů bylo vytvořeno první, základní schéma databáze, která se logicky členila do dvou tématických celků – Filtry a Testovací metodika viz. Obr.1.



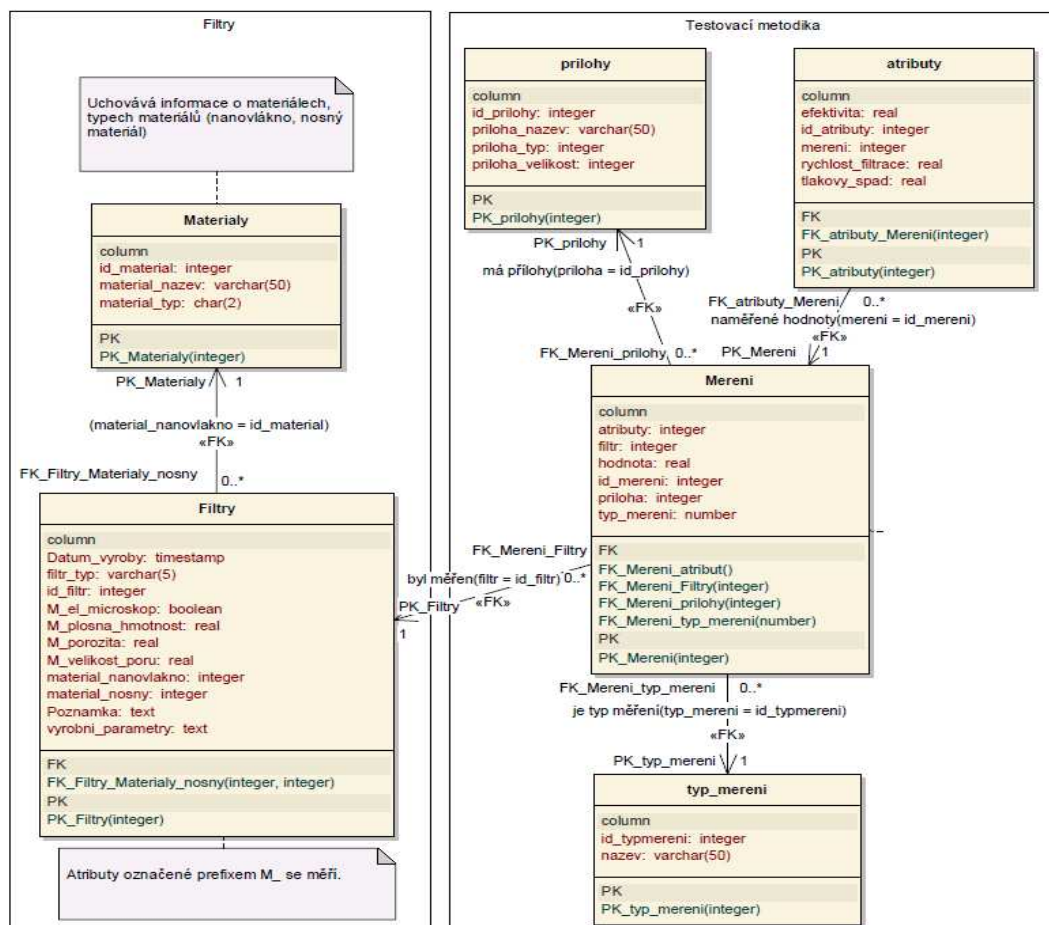
Obr. 1 – Základní tématické celky

Tématická část **Filtry** obsahuje informace o jednotlivých filtrech – použité materiály (nanovlákná, nosné materiály), vlastnosti jednotlivých filtrů. Tato část nese informace nutné pro stanovení vlastností filtrů daných výrobním postupem.

Tématická část **Testovací metodika** obsahuje informace o jednotlivých měřeních filtru. Také obsahuje popis měřících metodik. Metodiky byly a jsou navrhovány konkrétně pro zjišťování filtračních vlastností nanofiltrů. Možnost zadat standardizovaný popis je jedním z přínosů pro zadavatele.

## b. Návrh řešení

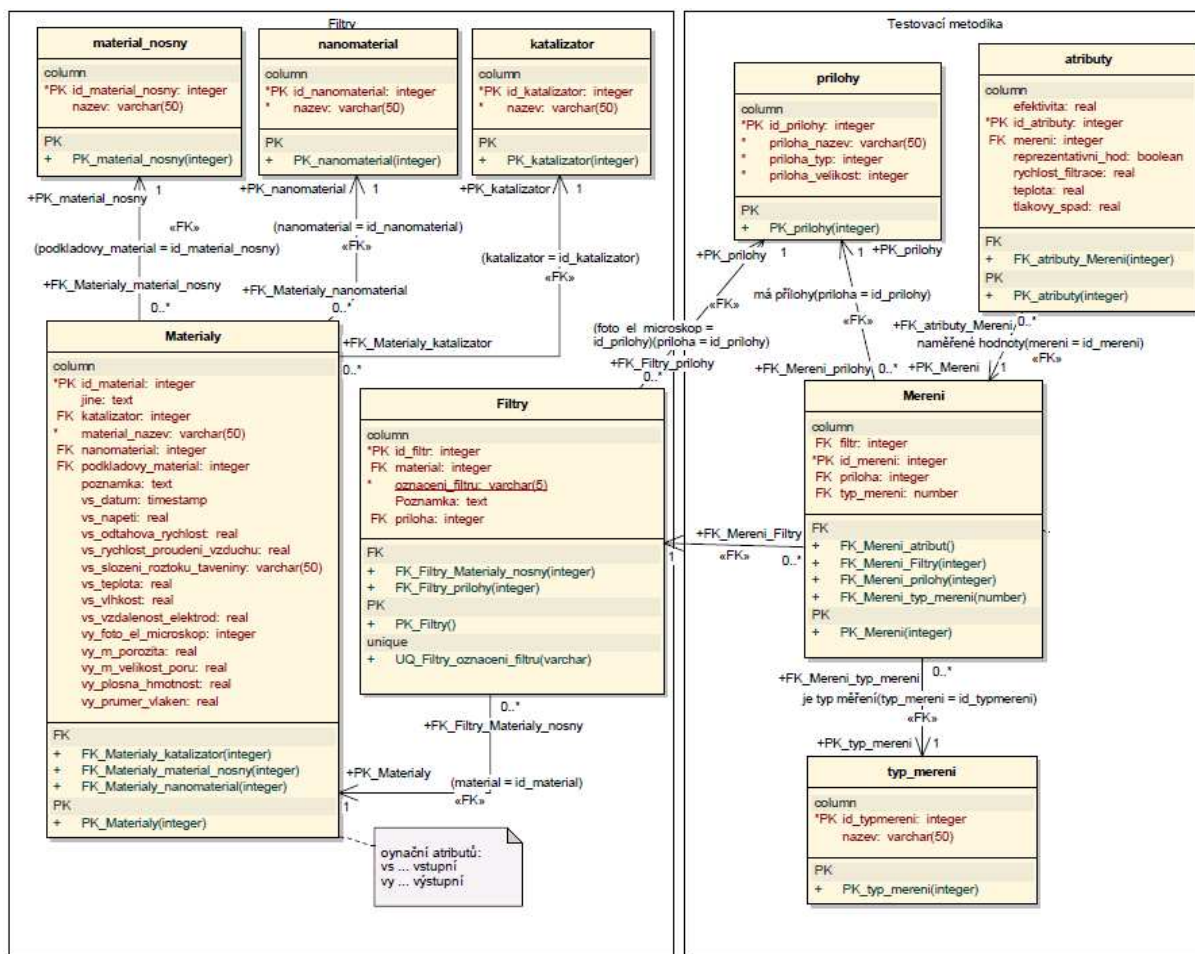
Na základě analýzy problému bylo navrženo upřesněné databázové schéma (viz obr. 2). Toto databázové schéma bylo předloženo zadavatelům k oponentuře.



Obr. 2 – Prvotní databázové schéma

Z oponentury vzešla řada dalších upřesnění a vyjasnění používaných pojmů a vztahů mezi jednotlivými termíny.

Např. bylo ujasněno, že výsledný filtr se skládá z podkladového materiálu, nanomateriálu a může také obsahovat tzv. katalyzátor. Na základě těchto získaných údajů vzniklo několik postupných verzí databázového schématu, která byla konzultována se zadavatelem. Výsledné databázové schéma znázorňuje obr. 3.



Obr. 3 – Výsledné databázové schéma

Výsledné databázové schéma vychází z rozdělení do dvou výše zmíněných tématických celků a skládá se z 9 entit. Entity *material\_nosny*, *nanomaterial*, *katalizator*, *typ\_mereni* slouží jako základní číselníky. Obsahují především vlastnosti materiálů používaných pro výrobu (nano)filtrů. Entita *Materiály* obsahuje data o

materiálech filtrů. Vlastní materiál je složen ze tří základních složek (nosného materiálu, nanomateriálu a případně i katalyzátoru). Vlastní napojení entit je řešeno třemi 1:N relacemi. Entita *Materials* současně obsahuje měřené charakteristiky nanofiltrů. Jak bylo zjištěno během analýzy problému, přestože výroba nanofiltrů podléhá přesným výrobním postupům, je vždy nutné pro konkrétní výrobek měřit jak vstupní tak i výstupní charakteristiky a tyto charakteristiky také uložit. Toto je velmi důležité neboť dvě různé role, ze kterých jsou pak vystřiženy vlastní filtry pro měření či nasazení, mohou mít odlišné charakteristiky. Pro zpřehlednění byly atributy označující vstupní parametry materiálu označeny prefixem **vs\_** a výstupní parametry prefixem **vy\_**. Z analýzy vyplynulo, že z jednoho materiálu (povětšinou jedné role vyrobeného nanomateriálu) lze vyrobit několik filtrů, proto jsou data o vlastním filtru uložena v samostatné entitě *Filtry*. Atribut *oznaceni\_filtru* musí být unikátní pro celou tabulku, což je zaručeno integritním omezením.

Tabulka *Mereni* obsahuje informace o jednotlivých měřeních jednotlivých filtrů (jedná se o filtr, který je vybrán v entitě *Filtry*). Pro ověření vlastností filtrů je možné použít celou řadu měření. Jak bylo zmíněno výše, i standardizovaný popis způsobu měření filtračních vlastností je jedním z požadavků zadavatele. Proto byla vytvořena entita *typ\_mereni*, která obsahuje specifikaci způsobu měření. Použití měření pro konkrétní filtr je pak provedeno pomocí relaci 1:N. Řešení současně umožňuje v budoucnu přidat nový typ měření bez nutnosti měnit strukturu.

Vlastní naměřené hodnoty jsou uloženy v tabulce *atributy* a pomocí vazby navázané na konkrétní měření v tabulce *mereni*. Toto řešení umožňuje mít k jednomu konkrétnímu filtru více naměřených hodnot (efektivita, rychlost filtrace, tlakový spád,...) opět bez nutnosti měnit strukturu.

Tabulka *Prilohy* bude obsahovat nalinkované binární dokumenty (protokoly o měření, obrázky, videa,...). Tato tabulka je společná jak pro *Filtry*, i pro měření.



### ***c. Implementace***

Aplikace **Filtry** je webová databázová aplikace postavená na tzv. *třívrstvé architektuře*. Základem aplikace je *databázová vrstva*, kterou tvoří databázový systém (DBMS – Database Management System). Nad databázovou vrstvou je postavena aplikační vrstva, která obsahuje většinu aplikační logiky a zajišťuje komunikaci mezi ostatními vrstvami. Poslední vrstva je tzv. *prezentační vrstva* a tu tvoří software webového prohlížeče, jenž zajišťuje vlastní interaktivní komunikace uživatele s aplikací. Třívrstvá architektura je vhodná především pro svou snadnou rozšiřitelnost. Změnu aplikační logiky, či změny v databázovém schématu lze provést bez nutnosti zásahu do prezentační vrstvy, tedy bez zásahu do klientské části aplikace.

#### *Databázová vrstva*

Na základě výsledného databázového schématu byly vygenerovány skripty v jazyce SQL, pomocí kterých byla databáze vytvořena. Jako vlastní databázový server byl zvolen **PostgreSQL[1]**. PostgreSQL je relační databázový systém s otevřeným zdrojovým kódem poskytovaný pod licencí GNU. Má za sebou více než patnáct let vývoje a zakládá si na spolehlivosti a bezpečnosti.

#### *Aplikační vrstva*

Nedílnou součástí databázové aplikace je také uživatelské rozhraní a rozhraní pro tvorbu přehledů a grafických výstupů z databáze. Pro komfortnější přístup uživatelů k datům bylo zvoleno webové rozhraní. Webové rozhraní bylo implementováno pomocí skriptovacího programovacího jazyka PHP (*Hypertext Preprocesor- „PHP: Hypertextový preprocesor“*) [2]. Byly naprogramovány webové formuláře pro zadávání, úpravu a mazání dat – obr. 4

**Měření**

Úprava záznamu

ID

Filtr

Typ měření

Poznámka  
 Efektivita skoro 100%, po 40s prudce klesá na 97%

Efektivita [%]

Reprezentativní hodnota

Rychlost filtrace [m/s]

Tlakový spád [Pa]

Teplota [oC]

Obr. 4 – Webový formulář pro zadávání dat o měření

Aplikace je přístupná na webovém portálu Výzkumného centra ARTEC (<http://artec.tul.cz/>). Přístup je řízen pomocí přidělených práv jednotlivým uživatelům. Tento způsob řešení umožňuje přístup uživatelů k datům odkudkoliv, kde mají přístup k internetu. Současně je zde vytvořen tzv. rozcestník, který navádí uživatele k zadávání dat ve správném sledu – viz obr.5.

Homepage Homepage Projekty Knihovna Úkoly Moje centrum Hlasování WebAdmin WebadminBin Výsledky - Dílčí úkoly a aktivity

Materiál filtru Filtry Měření

**Filtry a nanotechnologie**

- [Založit nový materiál](#)
  - [Založit nový podkladový materiál](#)
  - [Založit nový nanomateriál](#)
  - [Založit nový katalyzátor](#)
- [Založit nový filtr](#)
- [Založit nové měření](#)
  - [Založit nový typ měření](#)
  - [Založit nové atributy měření](#)

Obr. 5 – Úvodní stránka aplikace Filtry

### 3. Závěr

V současné době byla aplikace *Filtry* předána uživatelům k otestování a ověření funkčnosti. Zadávání dat do aplikace se děje „ručně“. Byla zvažována i možnost automatického či poloautomatického přenosu dat, ale tato možnost byla zadavatelem odmítnuta jako nežádoucí z důvodu, že z měřicího zařízení získá uživatel mnoho dat, která pak následně vyhodnocuje samostatně – na základě vyhodnocení získá jeden údaj, který je výsledkem měření. Aplikace umožňuje i případné rozšíření do budoucna - např. přidání různých tiskových sestav či zobrazení.

### Literatura

- [1] <http://www.postgresql.org>
- [2] <http://www.php.net>
- [3] Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke: Database Management Systems (Hardcover), McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3 edition (August 14, 2002)