

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra geomatiky



Semestrální projekt

155UZPR Úvod do zpracování prostorových dat

## Chráněné druhy na území ČR

Bc. Taťána Bláhová

Praha, únor 2023

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Zdroje dat</b> .....	<b>4</b>
2.1	AOPK ČR.....	4
2.2	RÚIAN .....	4
<b>3</b>	<b>Použitý software</b> .....	<b>5</b>
3.1	QGIS, PostGIS.....	5
3.2	Zásuvný modul NDOP Downloader .....	5
<b>4</b>	<b>Import dat do databáze</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Struktura databáze</b> .....	<b>7</b>
5.1	Tabulka <i>biotopy_savci</i> .....	7
5.2	Tabulka <i>lokality</i> .....	7
5.3	Tabulka <i>savci_vse</i> .....	8
5.4	Ostatní vrstvy.....	10
<b>6</b>	<b>Validace a úprava dat</b> .....	<b>10</b>
6.1	Validace .....	10
6.2	Úprava tabulky <i>medved_hnedy</i> .....	11
6.3	Prostorové indexy.....	11
<b>7</b>	<b>Prostorové a atributové dotazy</b> .....	<b>12</b>
7.1	Atributové dotazy.....	12
7.2	Prostorové dotazy .....	12
<b>8</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Zdroje</b> .....	<b>15</b>

# 1 Úvod

Dokumentace k semestrálnímu projektu *Chráněné druhy na území ČR* vytvořenému v rámci předmětu 155UZPR Úvod do zpracování prostorových dat na Fakultě stavební ČVUT v Praze. Projekt vypracovala Bc. Taťána Bláhová.

Cílem projektu bylo vytvořit sadu prostorových a atributových dotazů nad daty poskytovanými AOPK ČR se zaměřením na zvláště chráněné druhy živočichů na území České republiky s využitím Nálezové databáze AOPK.

## 2 Zdroje dat

### 2.1 AOPK ČR

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky je institucí spadající pod Ministerstvo životního prostředí České republiky. Zajišťuje správu chráněných krajinných oblastí, chráněných území nebo přírodních rezervací. Zároveň poskytuje datové sady týkající se těchto oblastí či prvků. Pro tento projekt byly využity následující datové sady, jejichž obsah je podrobněji popsán v Kapitole 5:

- Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců (vlk, rys, medvěd, los) [1],
- Lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů s národním významem [2],
- Velkoplošná zvláště chráněná území.

#### 2.1.1 Nálezová databáze ochrany přírody

Nálezová databáze ochrany přírody AOPK ČR je databáze obsahující záznamy o výskytu jednotlivých druhů živočichů, rostlin či hub na území ČR. Pozorování jsou v databázi vedena podle druhů, data jsou lokalizována a datována, ne všechny údaje jsou ale veřejné. Údaje jsou přístupné po bezplatné registraci do Informačního systému ochrany přírody (ISOP), nelze je ale stáhnout jako ostatní datové sady poskytované AOPK. Pro jejich použití byly záznamy staženy pomocí pluginu *NDOP Downloader* [3].

Z nálezové databáze byly pro projekt použity záznamy týkající se savců zmíněných výše (vlk, rys, medvěd, los).

### 2.2 RÚIAN

Registr územní identifikace, adres a nemovitostí je jedním ze čtyř základních registrů veřejné správy. Jsou v něm vedeny informace o adresách, územních prvcích či územně evidenčních jednotkách. RÚIAN je spravován ČÚZK.

Z dat, která jsou v RÚIAN dostupná, byly použity polygonové vrstvy vymezující hranice okresů, krajů a států.

## 3 Použitý software

### 3.1 QGIS, PostGIS

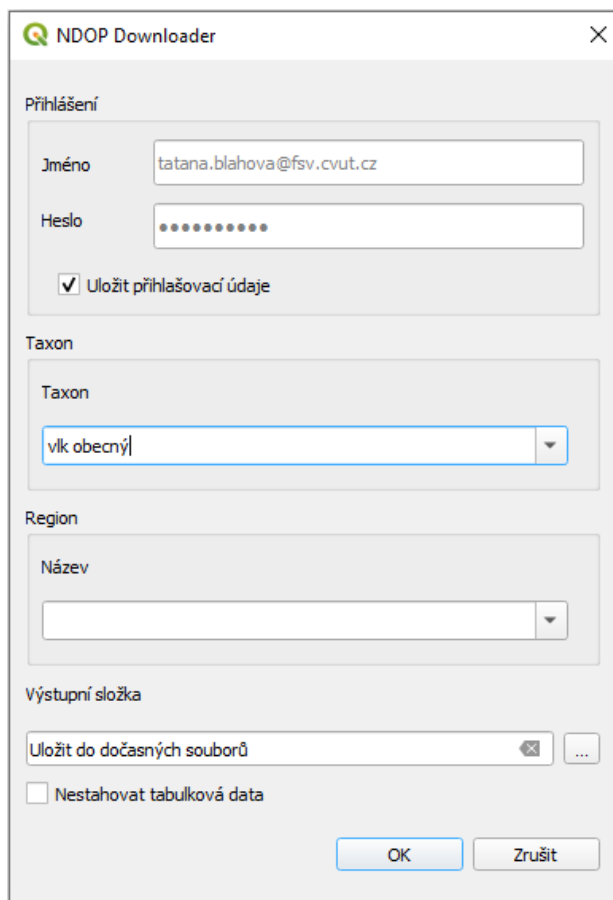
Projekt byl zpracován v open-source softwaru QGIS, verze 3.22.6 [4]. Přístup do objektově-relační databáze PostgreSQL [5] v tomto softwaru umožňuje zásuvný modul *Správce databází*. V modulu je možné importovat vrstvy do databáze a vykonávat nad daty SQL dotazy.

PostGIS [6] je prostorová nadstavba systému PostgreSQL, která umožňuje manipulovat s prostorovými daty.

### 3.2 Zásuvný modul NDOP Downloader

Pro import dat z Nálezové databáze AOPK byl použit plugin *NDOP Downloader* [3]. Zásuvný modul po instalaci vyžaduje přihlášení do systému ISOP a následně je v něm možné stáhnout data pro požadovaný druh, který lze vyhledat podle jeho českého nebo latinského názvu.

Nalezená data, která jsou lokalizována, jsou stažena ve formátu shapefile a k nim tabulková data ve formátu CSV, která se na základě uvedených souřadnic zobrazí v mapovém okně jako bodová vrstva. Právě tato tabulková data byla dále v projektu použita.



Obrázek 1: Použití pluginu NDOP Downloader

## 4 Import dat do databáze

Databáze *uzpr\_projekty* na serveru *geo102.fsv.cvut.cz* pro zpracování projektu byla předem vytvořena vyučujícím předmětu Ing. Martinem Landou, Ph.D, projekt byl zpracován ve schématu *uzpr22\_a*.

Některá použitá data (popsána dále v Kapitole 5) byla nejprve v softwaru QGIS přidána do mapového okna a následně pomocí *Správce databází* importována do schématu *uzpr22\_a*.

Ostatní použité vrstvy (data z RÚIAN, část dat z AOPK) byly již do databáze určené pro projekt importovány do různých schémat vyučujícím, a bylo k nim proto při dotazování jen přistupováno, nebyly importovány přímo do schématu *uzpr22\_a*.

## 5 Struktura databáze

### 5.1 Tabulka *biotopy\_savci*

Tato vrstva byla vytvořena z datové sady *Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců* z AOPK ČR. Vrstva vymezuje oblasti výskytu velkých savců, a to konkrétně vlka obecného, rysa ostrovida, medvěda hnědého a losa evropského. Jedná se o polygonovou vektorovou vrstvu v souřadnicovém systému S-JTSK (EPSG: 5514). Do databáze byla tato data importována jako vrstva s názvem *biotopy\_savci*. Obsahuje informace o názvu (ne všechny ale mají název), typu biotopu, a zda jím prochází silnice, železnice či je v těsné blízkosti zástavba.

#	Název	Typ	Délka	Null	Výchozí
1	<u>id</u>	int4	4	N	{FUNCEXPR :funcid 480 :funcresulttype 23 :funcresultset false :funcvariadic false :funcformat 2 :funccollid 0 :inputcollid 0 :args {{FUNCEXPR :funcid 1574 :funcresulttype 20 :funcresultset false :funcvariadic false :funcformat 0 :funccollid 0 :inputcollid 0 :args {{CONST :consttype 2205 :consttypmod -1 :constcollid 0 :constlen 4 :constbyval true :constisnull false :location -1 :constvalue 4 [ 8 47 59 0 0 0 0 0 ]}} :location -1}}
2	geom	geometry (MultiPolygon,5514)		Y	
3	kod_bvs	int4	4	Y	
4	km_id	int4	4	Y	
5	typ_bvs	int4	4	Y	
6	nazev_bvs	varchar (120)		Y	
7	dalnice	int4	4	Y	
8	silnice	int4	4	Y	
9	zeleznice	int4	4	Y	
10	oploceni	int4	4	Y	
11	zastavba	int4	4	Y	
12	vodni_plo	int4	4	Y	
13	bezlesi	int4	4	Y	
14	zmena_g	int4	4	Y	
15	zmena_t	int4	4	Y	
16	shape_area	float8	8	Y	
17	shape_len	float8	8	Y	

Obrázek 2: Struktura tabulky *biotopy\_savci*

### 5.2 Tabulka *lokality*

Vrstva byla vytvořena z datové sady *Lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů s národním významem* z AOPK ČR. Obsahuje polygony vymezující lokality pro jednotlivé chráněné druhy na území ČR. Data jsou v souřadnicovém systému S-JTSK. V tabulce jsou uvedeny latinské a české názvy druhů.

#	Název	Typ	Délka	Null	Výchozí
1	<u>id</u>	int4	4	N	{FUNCEXPR :funcid 480 :funcresulttype 23 :funcresultset false :funcvariadic false :funcformat 2 :funccollid 0 :inputcollid 0 :args {{FUNCEXPR :funcid 1574 :funcresulttype 20 :funcresultset false :funcvariadic false :funcformat 0 :funccollid 0 :inputcollid 0 :args {{CONST :consttype 2205 :consttypmod -1 :constcollid 0 :constlen 4 :constbyval true :constisnull false :location -1 :constvalue 4 [-120 47 59 0 0 0 0 0 ]}} :location -1}}
2	geom	geometry (MultiPolygon,5514)		Y	
3	kod_taxon	int4	4	Y	
4	taxon	varchar (100)		Y	
5	taxon_ces	varchar (100)		Y	
6	skupina	varchar (50)		Y	
7	zmena_g	int4	4	Y	
8	zmena_t	int4	4	Y	
9	dbid	int8	8	Y	
10	shape_area	float8	8	Y	
11	shape_len	float8	8	Y	

Obrázek 3: Struktura tabulky *lokality*

### 5.3 Tabulka *savci\_vse*

Tato tabulka byla vytvořena z dat stažených pomocí pluginu *NDOP Downloader*. Obsahuje záznamy dohromady pro savce, kteří se vyskytují ve vrstvě *biotopy\_savci*. Skládá se z tabulek *los\_evropsky*, *medved\_hnedy*, *rys\_ostrovid* a *vlk\_obecný*. Každá tabulka shodně obsahuje informace o tom, kdo provedl záznam v Nálezové databázi, v jakém katastrálním území bylo pozorování provedeno či kolik jedinců savců se na místě vyskytovalo.

#### Vytvoření tabulky *savci\_vse*

```
CREATE TABLE savci_vse AS
(SELECT * FROM los_evropsky
UNION
SELECT * FROM medved_hnedy
UNION
SELECT * FROM rys_ostrovid
UNION
SELECT * FROM vlk_obecný)
```



#	Název	Typ	Délka	Null	Výchozí	Komentář
1	id	int4	4	Y		
2	geom	geometry (Point,5514)		Y		
3	PORADI	int4	4	Y		
4	AUTOR	varchar		Y		
5	DATUM_DO	int4	4	Y		
6	DATUM_OD	int4	4	Y		
7	ZDROJ	varchar		Y		
8	EVD	varchar		Y		
9	KASTR	varchar		Y		
10	ID_LOKAL	int4	4	Y		
11	SITMAP	int4	4	Y		
12	NAZ_LOKAL	varchar		Y		
13	CXLOKAL_POZN	varchar		Y		
14	X	float8	8	Y		
15	Y	float8	8	Y		
16	CXLOKAL_Z	int4	4	Y		
17	DAT_SADA	varchar		Y		
18	ZAPSAL	varchar		Y		
19	CXPRESNOST	int4	4	Y		
20	PROJEKT	varchar		Y		
21	REDLIST	varchar		Y		
22	KAT_TAX	varchar		Y		
23	DRUH	varchar		Y		
24	GARANACE	varchar		Y		
25	VYHLASKA	varchar		Y		
26	VALIDACE	varchar		Y		
27	ID_NALEZ	int4	4	Y		
28	NEGATIV	int4	4	Y		
29	ODHAD	int4	4	Y		
30	POCET	int4	4	Y		
31	POKRYVN	varchar		Y		
32	POCITANO	varchar		Y		
33	POP_BIOT	varchar		Y		
34	UMIST_NAL	varchar		Y		
35	POZNAMKA	varchar		Y		
36	REL_POC	varchar		Y		
37	STRUKT_POZN	varchar		Y		
38	TAX_POZN	varchar		Y		
39	VEROH	int4	4	Y		
40	DRUH_CES	varchar		Y		

Obrázek 4: Struktura tabulky *savci\_vse*

Protože je v tabulkových datech z Nálezové databáze AOPK uváděn pouze latinský název druhu, byla vytvořena pomocná tabulka *savci\_cesky*, ve které jsou k latinským názvům uvedeny odpovídající české názvy pro snazší orientaci při dotazování na vrstvu. Tabulka je ve formátu CSV a byla propojena s vrstvou *savci\_vse*.

```
id,DRUH,DRUH_CES
1,Alces alces,Los evropský
2,Lynx lynx,Rys ostrovid
3,Ursus arctos,Medvěd hnědý
4,Canis lupus,Vlk obecný
```

Obrázek 5: Struktura tabulky *savci\_cesky.csv*

### Přidání sloupce do tabulky *savci\_vse* a propojení tabulek *savci\_vse* a *savci\_cesky*

```
ALTER TABLE savci_vse ADD "DRUH_CES" VARCHAR

UPDATE savci_vse SET "DRUH_CES" =
(SELECT "DRUH_CES"
FROM savci_cesky
WHERE savci_vse."DRUH" = savci_cesky."DRUH")
```

## 5.4 Ostatní vrstvy

K vrstvám *okresy*, *kraje* a *staty* bylo přistupováno ze schématu *ruian*, k vrstvě *velkoplosna\_chranena\_uzemi* ze schématu *aopk*.

## 6 Validace a úprava dat

### 6.1 Validace

Ke zjištění validity dat byly použity funkce *st\_isvalid* a *st\_isvalidreason*. V případě vrstev *biotopy\_savci* a *lokality* byla zjištěna chyba Ring Self-intersection. Ve vrstvě *biotopy\_savci* se vyskytovala 7x, ve vrstvě *lokality* pak 15x.

#### Zjištění chyby

```
SELECT id, st_isvalidreason(geom)
FROM biotopy_savci
WHERE st_isvalid(geom) = FALSE
```

	id	st_isvalidreason
1	7	Ring Self-intersection[-542881.6657 -1068719.381]
2	232	Ring Self-intersection[-497898.9956 -1185895.1765]
3	560	Ring Self-intersection[-722158.068 -988235.8072]
4	1037	Ring Self-intersection[-722158.068 -988235.8072]
5	1506	Ring Self-intersection[-802572.2744 -1168971.9583]
6	1582	Ring Self-intersection[-737688.875 -1149508.875]
7	1795	Ring Self-intersection[-533597.4289 -1201249.5939]

Obrázek 6: Zjištěné chyby v tabulce *lokality*

Pro opravu této chyby byla použita funkce *st\_makevalid*, která geometrie chybných prvků opravila; poté byla provedena opětovná kontrola vrstev.

#### Oprava chybných prvků

```
UPDATE biotopy_savci SET geom = st_makevalid(geom)
WHERE st_isvalid(geom) = FALSE
```

#### Kontrola validace

```
SELECT id, st_isvalidreason(geom)
FROM biotopy_savci
WHERE st_isvalid(geom) = FALSE
```

## 6.2 Úprava tabulky *medved\_hnedý*

Před vytvořením tabulky *savci\_vse* bylo zjištěno, že sloupec "POCET" v tabulce *medved\_hnedý* je datového typu VARCHAR narozdíl od tabulek ostatních savců. Aby mohly být tabulky spojeny do jedné, bylo nutné tento sloupec přetypovat na datový typ INTEGER.

### Přetypování sloupce "POCET"

```
ALTER TABLE medved_hnedý
ALTER COLUMN "POCET" TYPE INT USING ("POCET"::integer)
```

## 6.3 Prostorové indexy

V tabulkách *biotopy\_savci*, *lokality* a všech tabulkách týkajících se savců byly vytvořeny prostorové indexy.

```
CREATE index ON biotopy_savci USING gist(geom)
CREATE index ON lokality USING gist(geom)
CREATE index ON los_evropsky USING gist(geom)
```

## 7 Prostorové a atributové dotazy

Byla vytvořena sada prostorových a atributových dotazů týkající se všech výše popisovaných vrstev.

### 7.1 Atributové dotazy

#### 1. Kolika biotopy prochází dálnice?

```
SELECT COUNT(*)
FROM biotopy_savci
WHERE dalnice = 1
```

[47 biotopů]

#### 2. Kolik různých druhů rostlin nebo živočichů je u nás zvláště chráněných?

```
SELECT skupina, COUNT(DISTINCT taxon_ces) AS pocet
FROM lokality
GROUP BY skupina
ORDER BY pocet DESC
```

[Cévnaté 126, hmyz 28, ptáci 25, ryby 8, obojživelníci a plazi 4, bezobratlí 3, savci 1]

### 7.2 Prostorové dotazy

#### 1. Jaký biotop velkých savců je největší a jaká je jeho rozloha?

```
SELECT nazev_bvs, ROUND((st_area(geom)/1e6)::numeric, 2) AS rozloha
FROM biotopy_savci
WHERE nazev_bvs IS NOT NULL
ORDER BY shape_area DESC
LIMIT 1
```

[NP + CHKO Šumava, 1238,03 km<sup>2</sup>] *Poznámka:* ne všechny biotopy mají název, ten, který je plošně největší (2512,25 km<sup>2</sup>) název nemá a je tvořen několika menšími spojenými migračními koridory, které se rozkládají přes celý kraj Vysočina.

#### 2. Kolikrát byl rys ostrovid pozorován v největším biotopu, tedy na Šumavě?

```
SELECT COUNT(rys.id)
FROM rys_ostrovid AS rys
JOIN
(SELECT *
FROM biotopy_savci
WHERE nazev_bvs IS NOT NULL
ORDER BY shape_area DESC
LIMIT 1) AS sumava
ON st_within(rys.geom, sumava.geom)
```

[8]

### 3. Celkem kolik velkých savců bylo pozorováno na Šumavě?

```
SELECT s."DRUH", COUNT(*)
FROM savci_vse AS s
JOIN aopk.velkoplosna_chranena_uzemi AS v
ON st_intersects(s.geom, v.geom)
WHERE nazev LIKE '%Šumava%'
GROUP BY s."DRUH"
```

[los 139x, rys 8x, vlk 5x]

### 4. Jaké různé zvláště chráněné druhy se nachází ve Středočeském kraji?

```
SELECT DISTINCT taxon_ces
FROM lokality AS l
JOIN ruian.kraje AS k
ON st_within(l.geom, k.geom)
WHERE k.nazev = 'Středočeský'
```

[celkem 74 druhů – bledule letní, česnek tuhý, chřástal malý, ...]

### 5. Byla nějaká pozorování provedena ve vzdálenosti 50 km od zadaného místa?

```
SELECT s."DRUH_CES", COUNT(*) FROM savci_vse AS s
WHERE st_distance(st_geomfromtext('POINT(-791541.62 -1111221.45 )', 5514),
st_transform(s.geom, 5514)) < 50*1e3
GROUP BY s."DRUH_CES"
```

[los 65x, rys 1x, vlk 1x]

### 6. Byl vlk obecný pozorován v nějakém NP nebo CHKO?

```
WITH vlk AS
(SELECT geom FROM savci_vse
WHERE "DRUH_CES" = 'Vlk obecný')
SELECT *
FROM aopk.velkoplosna_chranena_uzemi AS v
JOIN vlk
ON st_within(vlk.geom, v.geom)
```

[Šumava a Beskydy]

### 7. Jaká je celková plocha zvláště chráněných lokalit v jednotlivých okresech?

```
SELECT o.nazev, SUM(st_area(l.geom)/1e6)
FROM lokality AS l
JOIN ruian.okresy AS o
ON st_within(l.geom, o.geom)
GROUP BY o.nazev
ORDER BY SUM(st_area(l.geom)/1e6) DESC
```

[1. okres Břeclav – 251,69 km<sup>2</sup>]

**8. Kolik procent chráněných lokalit se nachází v nějakém velkoplošném chráněném území?**

```
SELECT ROUND((SELECT SUM(st_area(l.geom))
FROM lokality AS l
JOIN aopk.velkoplosna_chranena_uzemi AS v
ON st_intersects(v.geom, l.geom)::numeric / (SELECT sum(st_area(l.geom))
FROM lokality AS l)::numeric * 100)
```

[57 %]

**9. Byla nějaká pozorování provedena i mimo hranice ČR?**

```
SELECT *
FROM savci_vse AS s
EXCEPT SELECT s.*
FROM savci_vse AS s, ruian.staty AS stat
WHERE st_within(s.geom, stat.geom)
```

[12 pozorování savců]

## 8 Závěr

V rámci semestrálního projektu byla nad vybranými datovými sadami poskytovanými AOPK ČR vytvořena sada atributových a prostorových dotazů. Pro tvorbu vrstev v databázi byla využita také Nálezová databáze ochrany přírody, ze které byly získány záznamy týkající se chráněných druhů savců na území ČR.

## 9 Zdroje

- [1] *Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://data.nature.cz/ds/53>
- [2] *Lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů s národním významem* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://data.nature.cz/ds/28>
- [3] *NDOP Downloader* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: [https://plugins.qgis.org/plugins/ndop\\_downloader/](https://plugins.qgis.org/plugins/ndop_downloader/)
- [4] *QGIS* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://qgis.org/en/site/>
- [5] *PostgreSQL* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://www.postgresql.org/>
- [6] *PostGIS* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://postgis.net/>