

SYSTEM PRO PODPORU A OPTIMALIZACI ROZHODOVÁNÍ V OBLASTI VYUŽÍVÁNÍ REGIONÁLNÍCH ZDROJŮ PRO ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÝCH POTŘEB OBYVATEL – RESTEP

Jiří KAPICKA¹, Daniel ŽÍŽALA², Jiří HOLUB³, Vladimír PAPAJ⁴

^{1,2,3,4} Oddělení půdní služba – laboratoř SOWAC GIS, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.,
Žabovřeská 250, 156 27, Praha 5, Česká republika
kapicka.jiri@vumop.cz, zizala.daniel@vumop.cz, holub.jiri@vumop.cz, papaj.vladimir@vumop.cz

Abstrakt

Rozvoj technologií v oblasti zajištění energetických potřeb v současné době otevírá nové možnosti využívání přírodních obnovitelných zdrojů a hospodaření v krajině pro uspokojení regionálních potřeb. Vzhledem k trvale udržitelnému rozvoji je třeba využití regionálních zdrojů optimalizovat dle místních specifik. Pro tento účel vzniká, v rámci projektu LIFE10 ENV/CZ/000649 RESTEP, interaktivní webová aplikace pro podporu rozhodování při optimalizaci využívání regionálně dostupných obnovitelných zdrojů energie (OZE). Aplikace bude po jejím dokončení (v roce 2014), sloužit uživatelům ze státní správy jako podpůrný systém pro rozhodování v oblasti regionálního využívání OZE. Základem aplikace je rozsáhlá databáze relevantních datových podkladů – prostorových dat od různých poskytovatelů. Implementována je s využitím databázových a mapových open source technologií. Uživateli je, v interaktivním režimu, po výběru zájmového území a definování jeho preferencí, poskytnut výstupní přehled současné energetické potřeby a možnosti optimalizace využití místních zdrojů OZE s ohledem na možné limity jejich využití.

Abstract

In these days is ensure energy needs actual topic, because the technology development of the use renewable energy offer new ways. The use of regional sources is very important to have sustainable development. The project called RESTEP has the main aim to develop a Decision Support System that would to help users in energy policy in their selected region. The base of knowledge is created in cooperation few research institutes. The system is based on databases and maps open source technologies. User gets information about current energy consumption and needs in its selected region. These data are compared with regional energy potential in renewable technologies.

Klíčová slova: RESTEP, aplikace, obnovitelné zdroje energie

Keywords: RESTEP, application, renewable energy source

1. ÚVOD

V době kdy využívání energetických zdrojů, zejména fosilních paliv začíná být hojně diskutovanou problematikou, vzniká potřeba analyzovat také jiné zdroje energie. Potenciál obnovitelných zdrojů energie (OZE), které se více a více v poslední době dostávají do popředí zájmu, není v různých místech naší země stejně dostupný. Pro efektivní využívání OZE, je tedy zapotřebí provádět důkladnou analýzu území, a to zejména na regionální úrovni. Informační systém RESTEP (Regional Sustainable Energy Policy) je interaktivní webová aplikace pro podporu rozhodování při optimalizaci využívání regionálně dostupných obnovitelných zdrojů energie (OZE).

Základním prvkem, nad kterým aplikace stojí, je rozsáhlá báze dat, která jsou rozdělena v několika tematických skupinách. Aplikace je navrhována tak aby se uživatel v aplikaci mohl pohybovat intuitivně a mohl upravovat svoje požadavky podle dostupných informací, kterými disponuje, a které mu aplikace sama nabídne v jednotlivých krocích.

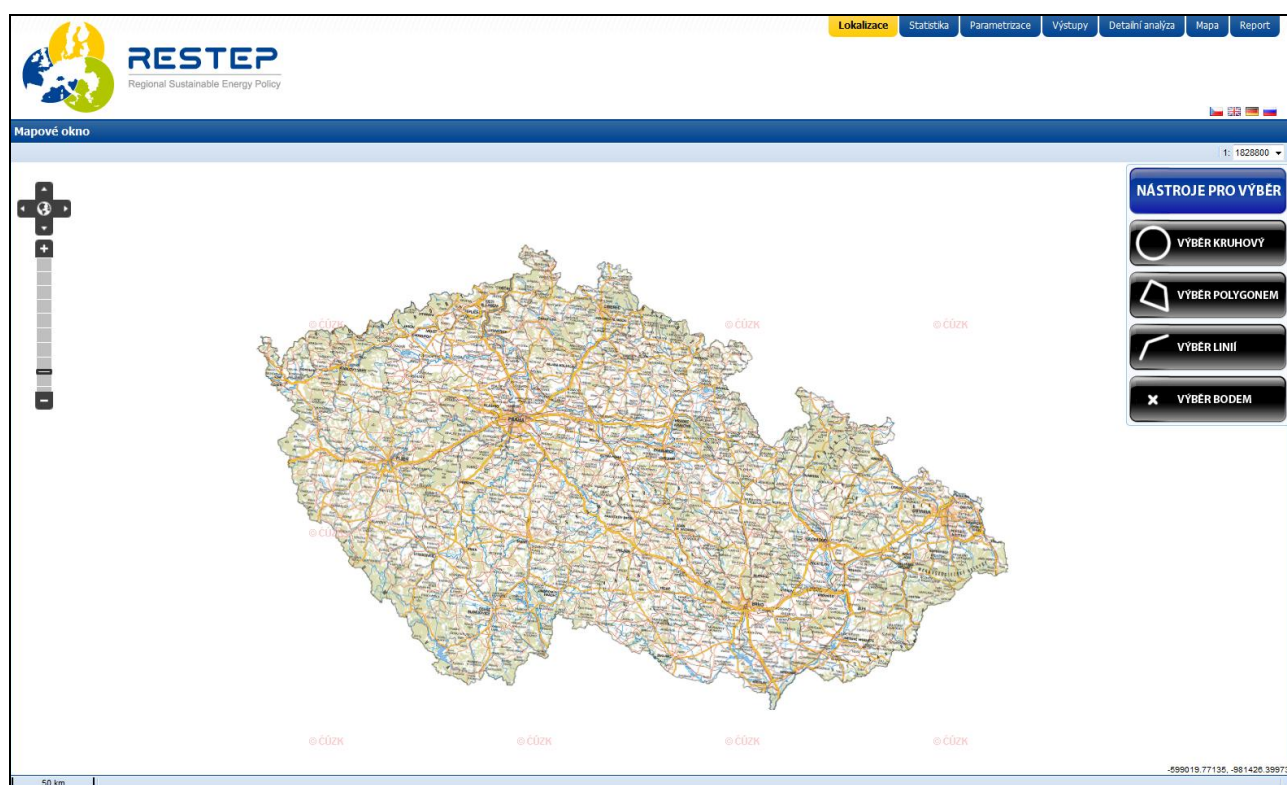
Webová aplikace RESTEP byla vyvíjena v prostředí skriptovacích jazyků PHP a JavaScript. Data jsou zpracovávána pomocí objektově-relačního databázového systému databáze PostgreSQL s nadstavbou

PostGIS pro práci s prostorovými daty. Mapové části aplikace jsou řešeny pomocí javascriptové knihovny Openlayers a mapového serveru UMN mapserver.

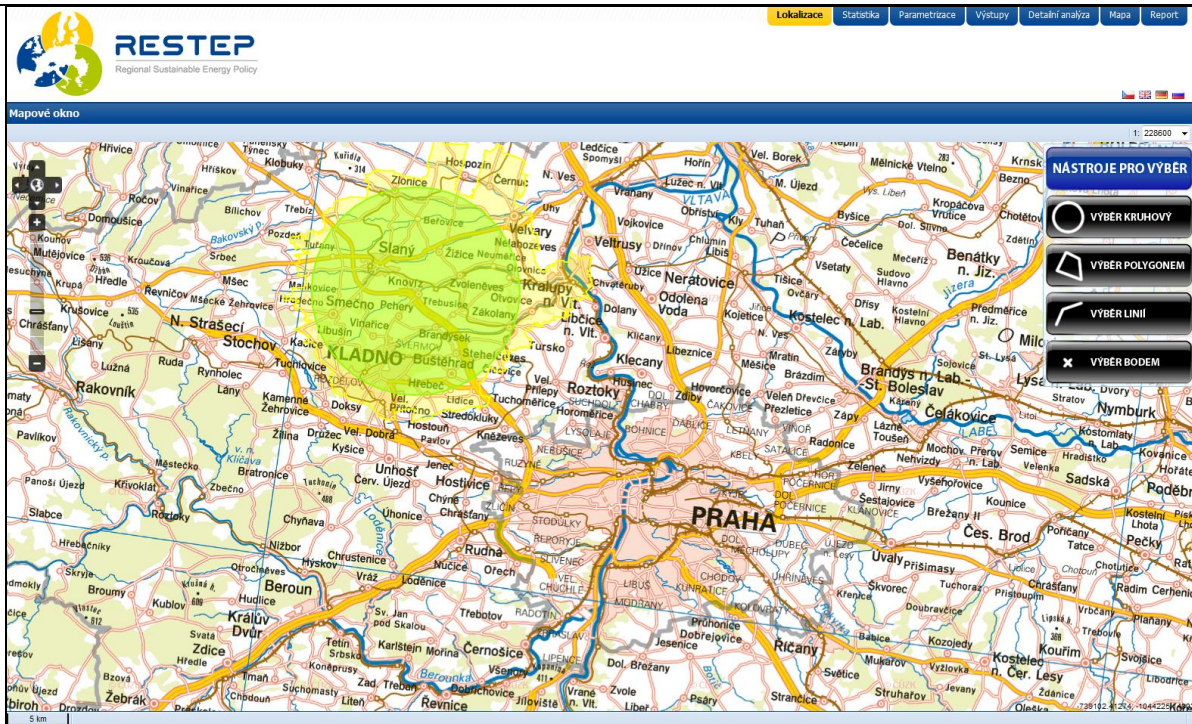
Cílem projektu a celé aplikace RESTEP je navrhnout, vypracovat, ověřit, zavést do praxe, vyhodnotit a rozšířit v rámci veřejné správy i podnikatelské sféry novou komplexní metodu urbanistického managementu a územního plánování pro navrhování a posuzování energetických záměrů, a to z hlediska efektivního využití přírodních zdrojů a reálné ochrany životního prostředí. Aplikace je konstruována tak, aby v budoucnu posloužila především uživatelům, jako jsou zemědělci, starostové obcí, soukromí podnikatelé nebo pracovníci ve státní správě, kteří posuzují žádosti k energetickým projektům apod.

2. PROSTŘEDÍ APLIKACE RESTEP, LOKALIZACE A STATISTIKA

Aplikace je z důvodů široké dostupnosti přístupná přes rozhraní internetu. Po přístoupení k aplikaci RESTEP se uživateli otevře mapové okno a jednoduchý panel nástrojů pro lokalizaci nebo přiblížení a oddálení. Na výběr má nástroj výběr kruhový, polygonem, linií a bodem. Uživatel se může lokalizovat i pomocí zadání názvu katastrálního území, obce, či okresu. Pro usnadnění výběru může uživatel zobrazovat různé relevantní tematické mapové podklady.



Obr. 1 Modul lokalizace v aplikaci RESTEP



Obr. 2 Lokalizace zájmové oblasti v aplikaci RESTEP

V případě, že je uživatel spokojen s vybraným územím, aplikace nabídne uživateli dostupnou statistiku pro zvolené území. Statistika je koncipována tak aby poskytla uživateli ucelený přehled o poměrech na území (viz obr. č. 4). Ve statistice jsou uživateli k dispozici základní údaje k území z hlediska obyvatelstva, energetiky, využití území, dostupných zdrojů energie a informace ve vztahu k ochraně přírody a krajiny. Vybrané území je možno následně srovnávat s údaji za vybranou obec s rozšířenou působností, kraj či celou ČR.

Charakteristika - Váš výběr		Charakteristika na zv		Česká republika	
	Jednotky	Hodnoty z výběru za:	% z v		
		Kladno	Kladno		Celkem Kladno
Počet obcí	Počet	22	45.8		48
Rozloha vybrané lokality	[ha]	13704	39.1		35083
Počet obyvatel	Počet	89266	74.5		119859
Hustota obyvatel	[ob/km2]	651.4	190.7		341.6
Výměra ZPF na 1 obyvatele	[ha/obyvatele]	0.06998	53.8		0.13
Výměra orné půdy na 1 obyvatele	[ha/obyvatele]	0.06491	59		0.11

Obr. 3 Výběr statistiky pro obec s rozšířenou působností

RESTEP
Regional Sustainable Energy Policy

Lokalizace Statistika Parametrizace Výstupy Detailní analýza Mapa Report

Obecná Energetická Územní Environmentální Zdroje energie Degradace půdy

Základní statistiky: Obecné

Územní jednotka: Kraj Územní jednotka: ORP Česká republika
Středočeský kraj

Charakteristika - Váš výběr		Charakteristika na zvolené územní jednotce		
	Jednotky	Hodnoty z výběru za: Středočeský kraj	% z výběru za Středočeský kraj	Celkem Středočeský kraj
Počet obcí	52 Počet	52	4.5	1145
Rozloha vybrané lokality	37814 [ha]	37814	3.4	1101629
Počet obyvatel	139951 Počet	139951	10.9	1279345
Hustota obyvatel	370.1 [ob/km2]	370.1	318.8	116.1
Výměra ZPF na 1 obyvatele	0.16773 [ha/obyvatel]	0.16773	38.1	0.44
Výměra orné půdy na 1 obyvatele	0.14805 [ha/obyvatel]	0.14805	43.5	0.34

Základní vysvětlivky k datům
Jedná se o základní popisnou statistiku vybraného území s cílem poskytnout uživateli základní informace popisného charakteru o vybraném území. Statistické údaje vybraného území jsou porovnány s hodnotami pro kraj či ČR. Údaje vznikly kombinací prostorových a statistických dat. Jedná se o základní charakteristiku zvoleného území, kterou je možné blíže specifikovat v dalším kroku - Parametrizace.

Návod na aplikaci
Na základě předchozí lokalizace území uživatel získá základní statistické údaje týkající se území jako je počet obcí v dané lokalitě, rozloha, počet a hustota obyvatel, výměra zemědělské a orné půdy. Údaje jsou uvedeny jak v jednotkách dané kategorie, tak v procentech z hodnoty pro celou ČR. Uživatel má možnost zvolit si územní jednotku, která je následně porovnána s hodnotami vyšších územních celků (např. hodnoty za ORP jsou porovnány s hodnotami za Českou republiku).

LIFE10 ENV/C2000649 RESTEP - Trvání projektu: 1. 11. 2011 - 31. 10. 2014 Koordinační příjemce: Czech University of Life Sciences Prague; Spolupříjemci: Research Institute for Soil and Water Conservation, ECO trend Research centre, s.r.o., CZ Biom, Ministry of the Environment of the Czech Republic. Realizováno s příspěvím finančního nástroje EU LIFE+. Všechna práva vyhrazena.

Obr. 4 Statistická data vztahující se k vybrané lokalitě

Dalším krokem v procesu hodnocení území je parametrizace.

3. PARAMETRIZACE

Pod pojmem parametrizace se skrývá interaktivní panel nabízející uživateli volbu preferovaných druhů technologií či zdrojů pro výrobu obnovitelné energie, respektive tematickou vrstvu, kterou se chce zabývat (viz obr. č. 5) a tento zvolený druh energie ještě dále parametrizovat.

RESTEP
Regional Sustainable Energy Policy

Lokalizace Statistika Parametrizace Výstupy Detailní analýza Mapa Report

Parametrizace

Zde uživatel vybírá z témat jeho zájmu a získá přehled základních popisných hodnot o vybraném tématu v dané lokalitě. U vybraných témat může uživatel volit svoje priority využití území a potenciálu konkrétního OZE.

Rychle rostoucí dřeviny Energetické plodiny Zemědělská rezidua Živočišné odpady

Lesní těžební zbytky Řasy a sinice Sluneční energie Větrná energie

Vodní energie Geotermální energie

Základní vysvětlivky k datům
Na záložce Parametrizace má uživatel možnost zvolit si konkrétní obnovitelný zdroj energie nebo více zdrojů, jejichž potenciál bude vyhodnocen pro uživatelem zvolené území a upřesnit tak rozsah analýzy.

Návod na aplikaci
Na základě uživatelem vybraného OZE je nabídnuta parametrizace pro zvolené území jako například procento využití plochy, podíl využití pro zvolenou technologii, výměra ploch, počet možných zdrojů energie apod. Uživatel má možnost upřesnit dané parametry pomocí posuvníku.

Obr. 5 Parametrizace vybraných témat

Typickým příkladem může být například starosta malé obce, který má zájem v rámci svého katastrálního území vyrábět elektřinu pomocí solárních panelů a větrných elektráren. V dialogu parametrizace je pak například zobrazena volná plocha střech pro stavbu solárních panelů nebo kolik je vhodných lokalit pro

výstavbu větrných turbín. Uživatel tak může navolit procentuální využití plochy střech a poměr využití fotovoltaiky nebo fototermiky, případně vybrat typ kolektoru.

Sluneční energie
▲

Faktická data:

Počet budov	Přídorysná plocha budov [m2]
25302	6983920

Uživatelské parametrizace:

% využití plochy: ▲▼

% využití pro fotovoltaiku: ▲▼ % využití pro fototermiku: ▲▼

typ fototermického kolektoru: staré typy ▼

Větrná energie
▲ X

Faktická data:

Počet možných větrných elektráren ve vybraném území
17

Uživatelské parametrizace:

Zadejte počet větrných elektráren: ▲▼

Obr. 6 Ukázka parametrizace a její interaktivity v aplikaci RESTEP

4. PODOBA VÝSTUPŮ V APLIKACI RESTEP

Výstupem pro zvolené zdroje energie je jednoduchá sumární tabulka udávající informaci o potencionálním celkovém zisku energie v GJ za rok. Zde uživatel získá základní přehled výstupních hodnot, které byly vypočteny na základě výběru území a nastavení parametrizace (viz obr. č. 6). Výstupy slouží k rychlé kontrole, zda nastavené vstupní hodnoty a parametrizace odpovídají záměru, nebo je třeba je korigovat. Uživatel má možnost se vrátit k parametrizaci, změnou vstupních hodnot budou výstupy automaticky aktualizovány.

[Lokalizace](#)
[Statistika](#)
[Parametrizace](#)
[Výstupy](#)
[Detailní analýza](#)
[Mapa](#)
[Report](#)

Výstupy

Zde uživatel získá základní přehled výstupních hodnot, které byly vypočteny na základě výběru území a nastavení parametrizace. Výstupy slouží k rychlé kontrole, zda nastavené vstupní hodnoty a parametrizace odpovídají záměru, nebo je třeba je korigovat. Uživatel má možnost se vrátit k parametrizaci, změnou vstupních hodnot budou výstupy automaticky aktualizovány.

Sluneční energie
▲

Fototermika (GJ/rok)	Fotovoltaika (GJ/rok)	Celkem sluneční energie (GJ/rok)
1045882	466911	1512793

Větrná energie
▲

msg	počet zadanych větrných elektráren ve vybraném území	celková výroba energie [MWh/rok]	celková výroba energie [GJ/rok]
	1	4615.29	16615.06

LIFE10 ENV/C2000649 RESTEP - Trvání projektu: 1. 11. 2011 - 31. 10. 2014 Koordinační příjemce: Czech University of Life Sciences Prague; Spolupříjemci: Research Institute for Soil and Water Conservation, ECO trend Research centre, s.r.o., CZ Biom, Ministry of the Environment of the Czech Republic. Realizováno s příspěvím finančního nástroje EU LIFE+. Všechna práva vyhrazena.

Obr. 7 Ukázka sumárního výstupu pro zvolené zdroje energie

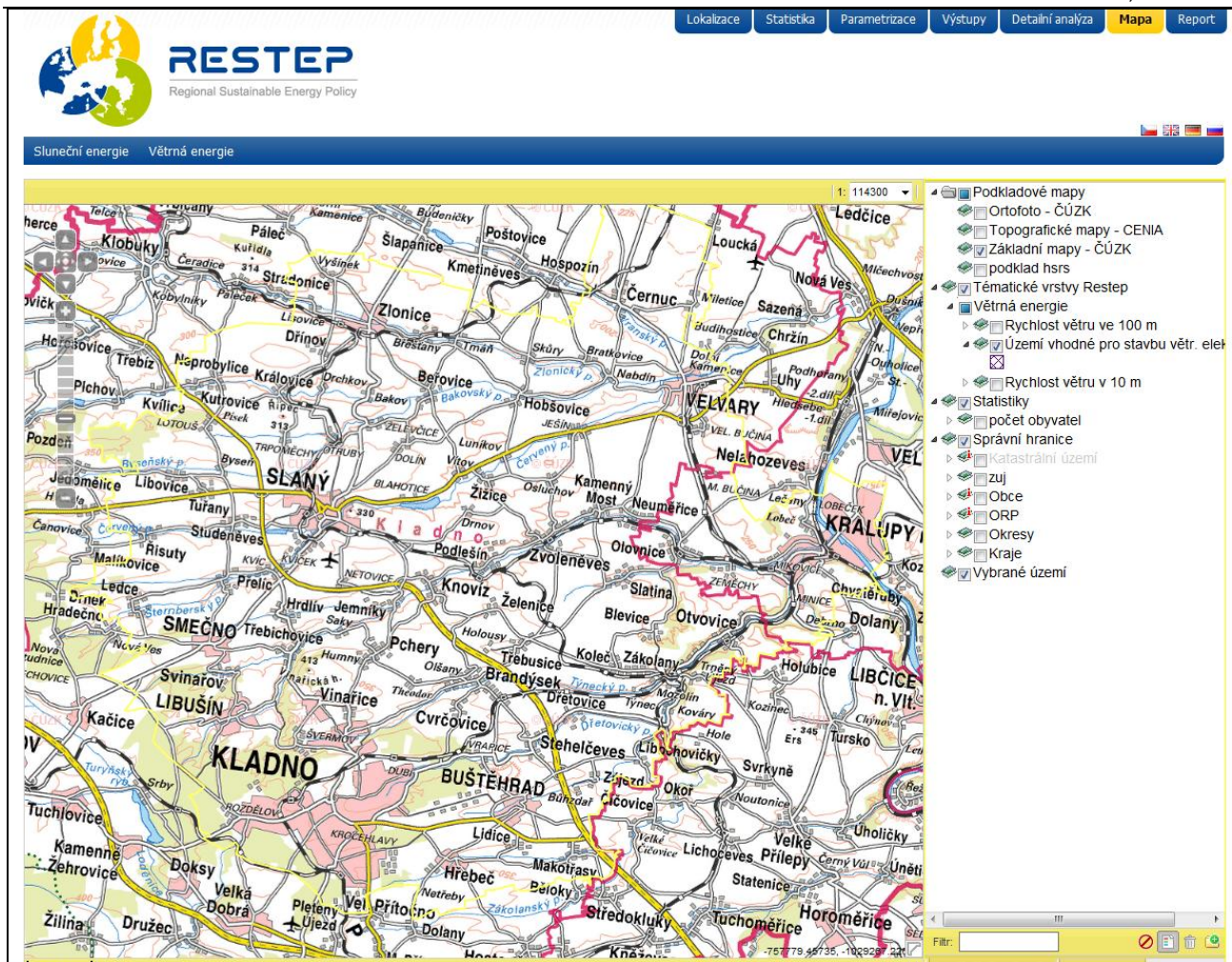
Po přístupu k detailní analýze dále uživatel získá detailní přehled výstupních hodnot v textové a tabulkové formě, které byly vygenerovány na základě výběru území a nastavení parametrizace. Uživatel tak vidí název katastrálního území všechny další atributy související s jeho zvolenou parametrizací (viz obr. č. 8).

Výstupy						
Fototermika [GJ/rok]	Fotovoltaika [GJ/rok]	Celkem sluneční energie [GJ/rok]				
1045882	466911	1512793				
Detailní výstupy						
k.ú.	Kolektorová plocha [m2]	Teoretický potenciál odvozený z plochy [kWh/rok]	Výroba [GJ/rok]	Počet instalovaných výkonů	Teoretický potenciál odvozený z plochy [kWh/rok]	Výroba [GJ/rok]
Bakov	1659	464520	1672	207	207000	745
Beřovice	5094	1426320	5135	637	637000	2293
Blahotice	900	252000	907	113	113000	407
Blevice	4562	1277360	4598	570	570000	2052
Brandýsek	16936	4742080	17071	2117	2117000	7621
Bratkovice u Velvar	3328	931840	3355	416	416000	1498
Břešňany u Zlonic	2612	731360	2633	326	326000	1174
Buštěhrad	58536	16390080	59004	7317	7317000	26341
Byseň	6959	1948520	7015	870	870000	3132
Cvrčovice	6989	1956920	7045	874	874000	3146
Dolín	10158	2844240	10239	1270	1270000	4572
Drčkov	981	274680	989	123	123000	443
Drnov	2689	752920	2711	336	336000	1210
Dřetovice	7556	2115680	7616	945	945000	3402
Dřínov u Zlonic	4404	1233120	4439	551	551000	1984
Dubí u Kladna	75771	21215880	76377	9471	9471000	34096
Hnidousy	17286	4840080	17424	2161	2161000	7780
Hobšovice	3970	1111600	4002	496	496000	1786

LIFE10 ENV/CZ2000649 RESTEP - Trvání projektu: 1. 11. 2011 - 31. 10. 2014 Koordinační příjemce: Czech University of Life Sciences Prague; Spolupříjemci: Research Institute for Soil and Water Conservation, ECO trend Research centre, s.r.o., CZ Biom, Ministry of the Environment of the Czech Republic. Realizováno s příspěvkem finančního nástroje EU LIFE+. Všechna práva vyhrazena.

Obr. 8 Ukázka detailní analýzy území

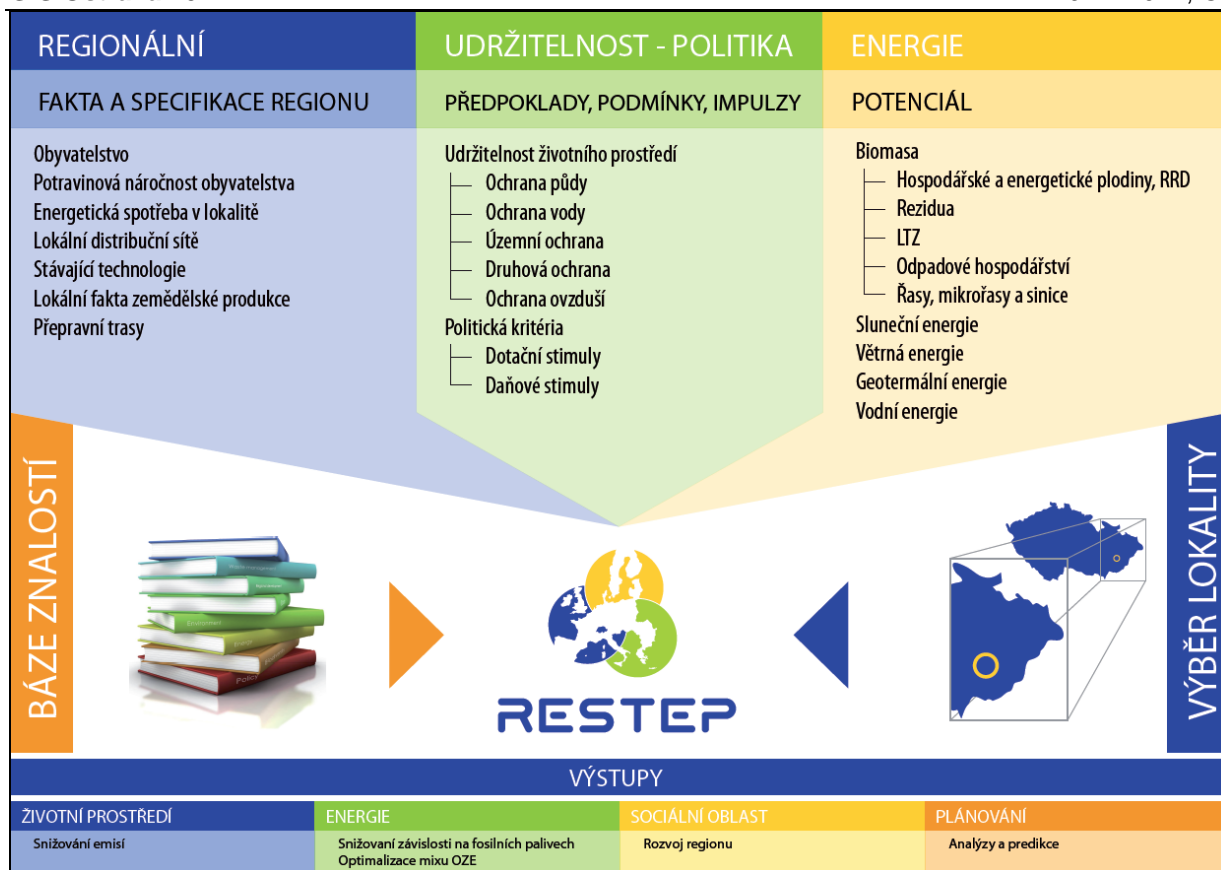
Mezi jednotlivými druhy výstupů může uživatel v závěrečné části výstupů nalézt také mapový výstup ze zvoleného území. Uživatel se opět přepne do mapového okna, kde si je schopen podle své potřeby aktivovat mapové podklady jak základní mapy, ortofoto mapy, topografické mapy nebo přímo tematické mapy ke zvoleným obnovitelným energetickým zdrojům. (viz. Obr. č. 9).



Obr. 9 Grafické znázornění vrstev aplikace RESTEP

5. PŘEHLED TÉMATICKÝCH VRSTEV APLIKACE RESTEP

Aplikace RESTEP prochází neustálým vývojem a jednotlivé databáze jsou průběžně aktualizovány. Schéma, které můžeme vidět na obrázku č. 10, ukazuje grafické znázornění toho na jakém principu je aplikace založena. RESTEP nabízí celkově 14 vrstev, které se dále dělí na jednotlivé okruhy. Ve výčtu vrstev nechybí zastoupení obnovitelných zdrojů energie, které se již v dnešní době intenzivně využívají jako je vodní či větrná energie, ale také technologie, které jsou teprve na začátku svého vývoje a v nichž se skrývá obrovský potenciál. To jsou vrstvy jako geotermální energie nebo pěstování řas a sinic na bázi odpadního CO₂. Mezi vrstvami jsou také zahrnuta témata týkající se územní a druhové ochrany nebo ochrany půdy a ovzduší.



Obr. 10 Grafické znázornění vrstev aplikace RESTEP pomocí schématického GRÁLU

6. ZÁVĚR

Aplikace RESTEP, která vzniká v rámci projektu LIFE10 ENV/CZ/000649 je interaktivní webová aplikace pro podporu rozhodování při optimalizaci využívání regionálně dostupných obnovitelných zdrojů energie (OZE). Potenciál webové aplikace RESTEP spočívá v jejím komplexním přístupu a pohledu na jednotlivé složky obnovitelných zdrojů energie, ať už na úrovni libovolně voleného území nebo přímo konkrétní obce.

LITERATURA

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., <http://restep.vumop.cz/>, Mapa obnovitelných zdrojů energie, 20. 12. 2013