

GYMNÁZIUM BOŽENY NĚMCOVÉ
POSPÍŠILOVA TŘÍDA 324
500 03 HRADEC KRÁLOVÉ
gbn@gybon.cz

Rozbory kvality vody, monitorování vodních ploch, vřesovišť a rosnatky okrouhlohlité
v přírodní památce Na Plachtě a možnosti publikace výsledků
pomocí webových nástrojů portálu NaturNet

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST
(8. Ochrana a tvorba životního prostředí)

Ondřej Sitař
(VI. ročník šestiletého studia)

Vedoucí práce: Mgr. Martin Vojta

Hradec Králové 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně s využitím citované odborné literatury. Dále pak souhlasím s jakýmkoliv dalším využitím uvedených dat a metodik.

V Hradci Králové dne 31.března 2008

.....

Poděkování

Děkuji za odbornou pomoc a poskytnutí cenných informací vedoucímu práce Mgr. Martinu Vojtovi a svým spolupracovníkům Kláře Novotné a Karlu Plockovi, kteří mi pomohli při terénních pracích. Děkuji i svým nejbližším, kteří mi byli psychickou oporou při vypracování této práce.

Motto:

„Příroda se podřizuje tomu, kdo sám je jí podřízen.“

Sir Francis Bacon

OBSAH

1. ÚVOD	7
Cíle práce	7
2. TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1 Charakteristika projektu NaturNet-Redime	8
2.2 Stručná charakteristika oblasti Na Plachtě	9
2.3 Vodní plochy	9
2.3.1 Jáma a Plachta	9
2.3.2 Menší vodní plochy	10
2.4 Vřesoviště	11
2.4.1 Suché vřesoviště	11
2.4.2 Vlhké vřesoviště	12
2.5 Rosnatka okrouhlostá (<i>Drosera rotundifolia</i>)	13
3. EMPIRICKÁ ČÁST	14
3.1 Cíle výzkumu	14
3.2 Metodika výzkumu	14
3.2.1 Metodika zaznamenávání dat do GPS	14
3.2.2 Metodika publikace získaných dat	14
3.2.3 Metodika odebírání vzorků vody	15
3.3 Výsledky výzkumu	15
3.3.1 Vodivost (elektrická konduktivita)	16
3.3.2 Reakce vody - pH	16
3.3.3 Chemická spotřeba kyslíku manganistanem - <i>CHSK-Mn</i>	17
3.3.4 Dusitany, dusičnany, amonné kationty	17
3.3.5 Bakteriální rozbor	18
3.3.6 Obsah Al a Be	18
3.3.7 Rosnatka okrouhlostá (<i>Drosera rotundifolia</i>)	19
3.3.8 Vřesoviště	19
3.3.9 Vodní plochy	19
3.4 Diskuze	20
4. ZÁVĚR	23

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	24
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	25
7. PŘÍLOHY	26
7.1 Vodní plochy – jaro	26
7.2 Vodní plochy – porovnání jaro/léto	26
7.3 Místa odběru vzorků	27
7.4 Fotografie odběrových míst	27
7.4.1 Plachta	27
7.4.2 Jáma	28
7.4.3 Kalužina nad rybníkem Jáma	28
7.4.4 Jezírko v centrální části	29
7.4.5 Jezírko s porostem rákosu	29
7.4.6 Uměle vytvořené jezírko	30
7.4.7 Znečištěné jezírko	30
7.5 Vřesoviště	31
7.6 Rosnatka okrouhlostá	31
7.6.1 Záznam na mapě	31
7.6.2 Fotodokumentace	32
7.7 Tabulky	33
7.7.1 Přehledná tabulka rozborů vody	33
7.7.2 Přehledná tabulka kontrolních rozborů vody	33
7.8 Grafy rozborů vody	34
Grafy vybraných ukazatelů kontrolních rozborů vody, porovnání	40
7.9 Struktura NaturNetu - diagram	42
7.10 Podrobný výpis dat z GPS	43

1. ÚVOD

V současné době jsou stále běžnější a využívanější různé webové nástroje a služby sloužící k registraci dat vztahujících se k ochraně přírody. Portál NaturNet poskytuje nejen služby týkající se mapových podkladů, interaktivních vrstev, ale slouží i k vyhledávání informací pomocí metadatových katalogů (MICKA), slovníků veškeré slovní zásoby (Thesaurus) a v neposlední řadě i ke vzdělávání prostřednictvím *e-learningu* (MOODLE).

Tyto nástroje by měly sloužit k získání lepšího povědomí veřejnosti o informacích, které vedou k lepšímu rozhodování každého jednotlivce v rámci udržitelného rozvoje.

Ve své práci jsem se snažil získat různorodá data, která by prověřila možnosti a provázanost portálových serverů a současně doplnila některé informace o chráněném území přírodní památky Na Plachtě.

Z těchto dat je to především monitorování vodních ploch, textové informace týkající se lokality, výsledků rozborů, ortofotomapa a jednotlivé vrstvy, které ukazují výskyt vřesovišť a rosnatky okrouhlolisté v období mého výzkumu. Tím jsem vytvořil podklady, které mohou být uplatněny jako srovnávací materiál pro další výzkum. Z toho bude možné do budoucna odvodit trendy v souvislosti s kvalitou vody a výskytem monitorovaných druhů v této oblasti.

CÍLE PRÁCE

Cíle teoretické části:

- poskytnout informace o přírodní památce Na Plachtě, výskytu nejvýznamnějších rostlinných a živočišných druhů, vyzvednutí jedinečnosti a podmínek vzniku této lokality
- seznámit veřejnost s možnostmi a funkcí portálu NaturNet při zpracování a publikaci výsledků z oblasti ochrany přírody

Cíle empirické části:

- poskytnout informace o kvalitě vody z různých částí lokality Na Plachtě
- vytvořit ortofotomapu:
 1. s vrstvou s obrysy vodních ploch v jarním a pozdně letním období
 2. s vrstvou odběrových míst
 3. s vrstvou výskytu vřesovišť - vřes obecný (*Calluna vulgaris*)
 4. s vrstvou prokázaného výskytu rosnatky okrouhlolisté (*Drosera rotundifolia*)

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU NATURNET-REDIME

Hlavním cílem projektu NaturNet-Redime (NNR) je propagace udržitelného rozvoje, zvýšení informovanosti a zajištění vzdělávání v oblastech vztahujících se k udržitelnému rozvoji. V rámci projektu jsou vyvíjeny a demonstrovány prototypy technologií a výukových programů zajišťujících implementaci strategie pro udržitelný rozvoj (Strategy for Sustainable Development – SSD) vytyčenou Evropskou unií. Jedním z hlavních cílů projektu je zajistit, aby rozhodující činitelé v politické i ekonomické oblasti porozuměli různým faktorům a nástrojům působícím na udržitelný rozvoj. Obsah projektu je zaměřen na integraci ekologických, ekonomických, společenských a technologických faktorů a přípravu tréninkových kursů pro určení vlivu na životní prostředí (Strategic Impact Assessment – SIA).

Obsahem projektu jsou dvě hlavní části, které vycházejí ze dvou původních samostatných projektových návrhů (NaturNet a Redime).

Část projektu NATURNET je zaměřena na výstavbu interoperabilní internetové architektury, díky níž mohou uživatelé přistupovat k datům udržitelného rozvoje a prohlížet je, přestože tato data v současné době existují rozptýleně na různých místech světa. Mobilní internetové technologie umožní uživatelům přístup k těmto informacím, ať jsou kdekoli.

Část REDIME je zaměřena na výukové nástroje využívající modelování a simulace. Tento přístup je možné využít pro vývoj nástrojů, s jejichž pomocí se může veřejnost učit o udržitelném rozvoji. Díky nástrojům kvalitativní logické dedukce (Qualitative Reasoning – QR) může být tato výuka zajímavější a jednodušší pro každého uživatele. Týmy odborníků na udržitelný rozvoj budou vytvářet bloky částí procesů „příčina-důsledek“ (QR workbench), které umožní uživatelům vytvářet a spouštět jejich vlastní simulace. Na rozdíl od pasivního učení, obvyklého u přednášek nebo čtení publikací, bude usnadněno hlubší porozumění o vztahu procesů příčina-důsledek.

Obě hlavní části projektu budou vzájemně provázány v rámci webového portálu NaturNet-Redime, který bude zpřístupňovat zkušenosti z aplikací zaměřených na principy udržitelnosti a nabízet modelovací nástroje pro znázornění vlivu lidských činností na životní prostředí.

Vzhledem k tomu, že NaturNet-Redime webový portál je založen na vzájemně propojených webových službách, bude možné využívat moduly z dalších projektů a lokální datové zdroje (viz 6.9).

2.2 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA OBLASTI NA PLACHTĚ

Přírodní památka Na Plachtě se nachází na jihovýchodním okraji města Hradec Králové. Její výměra je 39,09 ha a byla vyhlášena v roce 1998. Geologickým podkladem jsou slínovce a vápnité jílovce překryté štěrkopískovými náplavy. Podstatnou část území tvoří dlouhodobě bezlesý prostor (píščiny, trávníky, vřesoviště) postupně zarůstající náletovými dřevinami (břízy, osiky, vrby, borovice). Povrch je místy bez vegetace (cesty), často se nacházejí různé výmoly a zákopy. V centrální části nalezneme terénní deprese vyplněné vodou, vzniklé těžbou štěrkopísku. V jihozápadní oblasti se nachází dva rybníky Jáma a Plachta, v jejichž blízkosti jsou mokřady a olšiny.

Nachází se zde řada botanicky a zoologicky unikátních lokalit se stanovišti s vysokou biodiverzitou. Do roku 2004 zde bylo zaznamenáno asi 720 druhů a kříženců vyšších rostlin, 69 druhů mechů, 107 druhů hub a 2300 druhů živočichů, z toho 900 druhů brouků, 750 druhů motýlů, 220 druhů blanokřídlých, 47 druhů vážek, 170 druhů dvoukřídlých, 40 druhů měkkýšů, 16 druhů obojživelníků, 5 druhů plazů, 140 druhů ptáků, 14 druhů savců. Při probíhajícím výzkumu jsou každým rokem objevovány nové druhy pro lokalitu (Miroslav Mikát a kol., 2004).

O významu tohoto území svědčí i zcela ojedinělé nálezy vzácných druhů rostlin, hub a živočichů. Např. *Peniophora ericksonii* (jedna ze dvou z doložených lokalit ve Východních Čechách), *Elaphropus walkerianus* (prvonaález pro území ČR), *Patrobus australis* (druhý nález v Čechách), *Leioides rubiginosa* (potvrzení výskytu v Čechách), severoevropský obaleč *Aethes fennicana* (první nález na území Čech), píďalka *Cyclophora ruficiliaria* (první nález na území Čech). Územím prochází naučná stezka.

2.3 VODNÍ PLOCHY

2.3.1 Jáma a Plachta

Jde o rybníční ekosystémy s porosty rákosu a ostřic. V rybníce Jáma rostou vodní rostliny tzv. hydrofyty – okřehek menší (*Lemna minor*) a bublinatka jižní (*Utricularia australis*). Na březích rybníka se nachází rákos obecný (*Phragmites australis*), orobince (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*). Z dalších bahenních rostlin zde žije skřípinec jezerní (*Schoenoplectus lacustris*), skřípina lesní (*Scirpus sylvestris*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), šišák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*), svízel bahenní (*Galium palustre*), karbínek evropský (*Lycopus europaeus*) nebo halucha vodní (*Oenanthe aquatica*). Z vysokých ostřic se zde vyskytují ostřice štíhlá (*Carex acuta*) a ostřice dvouřadá (*Carex disticha*).

V porostech rákosu a orobince se vyskytuje mnoho druhů hmyzu. Z bioindikačně významných to je například travařík (*Schoenobius gigantellus*) a můry (*Chilodes maritimus*, *Nonagria typhae* a *Archana sparganii*). Vzácně byl nalezen i zavíječ (*Ostrinia palustralis*). Z vážek je zajímavá lesklice skvrnitá (*Somatochlora flavomaculata*).

Na obou rybnících bylo prokázáno hnízdění různých druhů mokřadních a vodních ptáků např. potápka malá (*Tachybaptus ruficollis*), labuť velká (*Cygnus olor*), polák velký (*Aythya ferina*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), chřástal vodní (*Rallus aquaticus*), slípka zelenonohá (*Gallinula chloropus*) a lyska černá (*Fulica atra*). Z hlodavců se vyskytuje myška drobná (*Micromys minutus*), jejíž kulovitá hnízda se nacházejí v porostu rákosu.

2.3.2 Menší vodní plochy

Tyto plochy vznikly těžbou písku, případně činností armády. Některé byly v poslední době vytvořeny cíleně v rámci kompenzačních opatření. Jsou různého stáří i velikosti, čemuž odpovídá i jejich stádium sukcese. V nezastíněných místech a v ranějších stádiích vývoje se vyskytují společenstva vázaná na stojaté nebo periodické vody s kolísající vodní hladinou (svazu *Oenanthion aquaticae*). Roste zde přeslička poříční (*Equisetum fluviatile*), bahnička bahenní (*Eleocharis palustris*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago - aquatica*), pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*), sítina rozkladitá (*Juncus effesus*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), vzácně se vyskytuje rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*).

V pozdějším stádiu sukcese lze pozorovat zarůstání prohlubní bažinnými vrbovými křovinami (svaz *Salicion cinereae*), vrbou popelavou (*Salix cinerea*) a vrbou ušatou (*Salix aurita*). Místy se nacházejí rašeliníky, psineček psí (*Agrotis canina*) a suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Ve vodě se vyskytuje bublinatka jižní (*Utricularia australis*).

Mokřady v centrální části jsou místem rozmnožování obojživelníků. Vyskytuje se zde čolek obecný (*Triturus vulgaris*), méně početný čolek velký (*Triturus cristatus*) a čolek horský (*Triturus alpestris*). Z žab je běžná ropucha obecná (*Bufo bufo*), velice vzácná je ropucha zelená (*Bufo viridis*) a ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*). Vyskytuje se zde poměrně silná populace rosničky obecné (*Hyla arborea*). Ve vodě zaujmou velcí pulci blatnice skvrnité (*Paleobates fuscus*) a atrachofaunu doplňuje 5 druhů skokanů (*Rana kl. esculenta*, *Rana ridibunda*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis*, *Rana dalmatina*).

Z plazů se v okolí jezírek hojně vyskytuje užovka obojková (*Natrix natrix*).

Z hmyzu se v okolí vodních ploch nachází různé druhy vážek a šídel např. vážka ploská

(*Libellula depressa*), vážka jasnoskvrnná (*Lecorhinia pectoralis*), šídlo rákosní (*Aeschna affinis*). Početné populace u nádrží s nízkou hladinou vody tvoří šídlatka (*Lestes sponsa*). Na březích tůní se vyskytuje mnoho střevlíkovitých brouků, známý je západoevropský střevlíček (*Elaphropus walkerianus*). Z fytofágních mokřadních druhů jsou to rákosníčci (*Donacia sp.*) a nosatci r. *Bagous*. V mělkých vysychajících tůňkách a kalužích lze nalézt vzácné ohrožené koryše: žábronožku letní (*Branchipus schaefferi*), žábronožku sněžnou (*Siphonophanes grubii*) a listonoha letního (*Triops cancriformis*). Mimo PP Na Plachtě, se ve východních Čechách můžeme setkat s posledními zbytky populací listonoha letního na koupališti v Bohdanči (Bohuslav Mocek a kol., 1995).

2.4 VŘESOVISŤE

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*) se vyskytuje v téměř celé Evropě s výjimkou střeozemní a jihovýchodní oblasti. Chybí na Baleárách, Sardinii, Korsice, v jižní Itálii a Řecku. V České republice je hojný od nížin po hory, místy tvoří souvislé porosty – vřesoviště.

Je to stálezelený keřík, bujně a hustě větvený. Dožívá se 15-20 let. Jeho velikost je 80 cm, ale může být vzácně až 150 cm vysoký s hustým kořenovým systémem. Kmínky jsou tenké, poléhavé nebo vzpřímené. Lístky jsou velice malé (čepel max. 3,5 mm dlouhá, podlouhle kopinatá), vstřícně čtyřřadě uspořádané, přisedlé, přitisklé. Na hlavních výhonech nejsou příliš hustě uspořádány. Květy tvoří téměř jednostranné květní hrozny. Jsou světle fialové, růžové, vzácně bílé. Na bázi většinou s 6-8 listeny, čtyřčetné. Tyčinek je 8, blizna silná, čtyřhrbolková, semeník svrchní. Plodem je tobolka s velmi početnými semeny. Kvete v červenci až listopadu, opylováván hmyzem (čmeláci, včely, mouchy, motýli). Je možné i opylení větrem. Semena zůstávají zpravidla přes zimu v tobolce a jsou pak větrem s celými částmi rostlin roznášena. Semena klíčí výhradně na světle, pro vyklíčení dokonce vyžadují krátkodobé působení vysoké teploty. Nejsou schopna vyklíčit ve vysoké vrstvě humusu. Rostlina je poměrně nenáročná na stanoviště, na živiny dává přednost chudým písčitém půdám. Na zdevastovaných a sešlapaných půdách vřes dobře regeneruje, protože semena klíčí převážně na minerální půdě (ŽIVA: 4/2007, str. 159). Vyžaduje velké množství světla. Vyskytuje se na otevřených rašeliništích, vřesovištích, v suchých světlých lesích, většinou borech.

V lokalitě Na Plachtě tvoří populace vřesu obecného suché a vlhké vřesoviště.

2.4.1 Suché vřesoviště

Suché vřesoviště vzniklo díky činnosti armády na písčitém podkladu jako náhradní společenstvo acidofilních a borových doubrav. Kromě výskytu zmiňovaného druhu se zde nachází expanzivní druh třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), čilimník nízký (*Chamaecytisus supinus*),

čilimník řezenský (*Ch. ratisbonensis*), kručinka barvířská (*Genista tinctoria*), kručinka německá (*Genista germanica*). Bíle kvetoucí trsy tvoří rožec rolní (*Cerastium avense*), mateřídouška úzkolistá (*Thymus serpyllum*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*). Méně hojné jsou hvozdíky - hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*) a hvozdík kartouzek (*Dianthus carthusianorum*). Z trav se zde vyskytuje kostřava červená (*Festuca rubra*), kostřava vláskovitá (*Festuca filiformis*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a psineček tuhý (*Agrostis vinealis*). Na obnažených písčích rostou psamofilní druhy: chmerek roční (*Scleranthus annuus*), chmerek vytrvalý (*Scleranthus perennis*), průtržník lysý (*Herniaria glabra*) aj. Pro přežití těchto druhů je nutný dostatek světla, nízký obsah živin v půdě a pravidelné rozrušování povrchu.

Všechny vřesovcovité spojuje (mimo morfologických znaků) i mykorrhiza zvláštního typu tvořená houbou s velmi jemnými přehrádkovanými vlákny, kterou se zatím nepodařilo kultivovat. Tato houba má pro rostliny žijící na extrémně minerálně chudých půdách zásadní význam: zprostředkovává totiž výživu z organického odpadu (ŽIVA: 4/2007, str. 159).

Tato stanoviště jsou pro přírodní památku velice důležitá, především z důvodu výskytu bezobratlých živočichů. Dlouhodobě jsou zde sledované populace dvou terestricky žijících, bezkřídlých nosatcovitých brouků – rýhonosců rodu *Coniocleonus*, z nichž nejhojnější je *Coniocleonus turbatus*, méně často nalézáný je druh *Coniocleonus nebulosus*. Jejich výskyt nebyl jinde na Královéhradecku doložen (Miroslav Mikát a kol., 2004). Z dalších vzácných druhů je to chroustek *Anisoplia villosa* nebo noční brouk *Leiodes rubiginosa*. Z blanokřídlých se zde vyskytuje květolib včelí (*Philanthus triangulum*) a dlouhoretká (*Bembix rostrata*). Úzce vázány na vřes (tzv. callunobiontní druhy) jsou drobný nosatec *Micrelus ericae*, píďalka vřesová (*Eupithecia nanata*), noční motýl *Lycopothia porphyrea* a střevlíček *Bradycellus ruficollis*. Z obratlovců je častá ještěrka obecná (*Lacerta agilis*).

V současnosti je základním problémem expanzní šíření třtiny křovištní. Je nutné její pravidelné kosení popř. pravidelné vypalování. Z dalších zásahů je to odstraňování náletových dřevin, mechanické narušování terénu, dříve prováděné armádou a ochrana významných druhů rostlin.

2.4.2 Vlhké vřesoviště

Vlhké vřesoviště je tvořeno vzácným rostlinným společenstvem, patří k asociaci *Nardo-Juncetum squarrosi*. Dominantní je zde vřes obecný (*Calluna vulgaris*). Hojně je zastoupena tráva bezkoleneček modrý (*Molinia caerulea*). Dalšími typickými druhy je smilka tuhá (*Nardus stricta*),

čertkus luční (*Succisa pratensis*), ostřice prosová (*Carex panicea*), ostřice obecná (*Carex nigra*), ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*), sítina kostrbatá (*Juncus squarrosus*). Z poloparazitických druhů je to všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*). Vzácně lze objevit chráněnou rosnatku okrouhloolistou (*Drosera rotundifolia*).

Z entomofauny z řádu blanokřídlých je zajímavým druhem samotářská včela *Epeoloides coecutiens*. Je to kleptoparazitická včela kladoucí vajíčka do hnízd hostitelských včel (*Macropis* sp.) Z obratlovců je hojná ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), relativně početně zastoupena je i zmije obecná (*Vipera berus*).

I zde jsou nutné řízené ochranné zásahy, podobně jako na suchém vřesovišti. Důležité je zachování periodických tůňek se vzácnými kriticky ohroženými korýši: listonohem letním (*Triops cancriformis*) a žábronožkou letní (*Branchipus schaefferi*).

2.5 ROSNATKA OKROUHLOLISTÁ (*DROSERA ROTUNDIFOLIA*)

Rosnatky jsou se svými asi 130 druhy druhým největším rodem masožravých rostlin (Miloslav Studnička, 1984). Vyskytuje se v mírném pásu severní polokoule. Je to naše nejrozšířenější rosnatka, nachází se na přechodových rašeliništích, vrchovištích a na ostřico-mechových mokřadech.

Je to vytrvalá masožravá rostlina s přízemní růžicí listů a nepatrnými kořeny. Chloupky na čepeli listu vylučují enzym, který rozkládá drobný hmyz. Květenství je složeno z několika nenápadných, bílých, čtyř až pětičetných květů, nacházejících se na stvolu dlouhém 10-15 cm. Kveté v červenci až srpnu. Roste převážně v porostech rašeliničku (*Sphagnum* sp.), který rosnatce skýtá ochranu před nepřízní přírodních podmínek, rostlina jej v růstu následuje, přizpůsobuje se i jeho rozrůstání. Řadí se mezi hemikryptofyty, vytváří přezimovací pupen (hibernaculum), ve kterém jsou uloženy orgány rosnatky pro příští vegetační období. Hibernaculum vězí v substrátu a na jaře dává vznik normálním lapacím listům, které tvoří přízemní růžice (Zdenek Ježek, 1997).

Ohrožena je těžbou rašeliny, vysoušením mokřadů, nástupem konkurenčně silnějších druhů, zejména sukcesí dřevin. Může být ohrožena i sběrem bylinářů a zájemci o hmyzožravé rostliny. Sběr rosnatky okrouhlolisté je v současnosti nepřipustný, patří k ohroženým rostlinným druhům naší květeny (C3), podle zákona je chráněna dokonce v kategorii silně ohrožených druhů (§2).

V lokalitě Na Plachtě se nachází malá populace rosnatky okrouhlolisté v oblasti centrálních jezírek. Do začátku 90.let 20.století čítala populace rosnatky stovky jedinců (Miroslav Mikát a kol., 2004). V současnosti došlo ke značnému zmenšení počtu jedinců, pravděpodobně na pouhé desítky. Hlavním důvodem je nízká konkurenční schopnost druhu a zarůstání biotopu vegetací.

3. EMPIRICKÁ ČÁST

3.1 CÍLE VÝZKUMU

1. rozbor vody
2. monitorování vodních ploch
3. monitorování vřesovišť
4. monitorování rosnatky okrouhlohlísté

3.2 METODIKA VÝZKUMU

3.2.1 Metodika zaznamenávání dat do GPS

Pro monitorování jezírek jsme použili funkci prošlé trasy (Tracks). Zvolili jsme tedy funkci „Zaznamenat trasu“ a potvrdili klávesou „ENTER“. GPS je schopna při automatickém záznamu rozpoznat odchylky od přímého pohybu a při překročení určité hodnoty zaznamená v místě odbočky bod. Pokud odbočení není výrazné, vyčká GPS až do okamžiku, kdy se od přímého směru vzdálíte více. Jsou tak v podstatě zaznamenány lomové body prošlé trasy. Po ukončení monitorování jsme zvolili volbu „Uložit trasu“, kde mohla být následně přejmenována. Takto uložené trasy byly přidány jako vrstva nad ortofotomapu.

Při monitorování vřesovišť jsme využili funkci zaznamenání bodů (Waypoints). Pro zaznamenání bodu stačí podržet tlačítko „MARK“. Takto zaznamenaný bod můžeme jednoduše uložit a nakonfigurovat mu hodnoty (upravit mu jméno, opatřit ho symbolem, popř. zadat mu přesné souřadnice např. předem odečtené z papírové mapy). GPS je schopna určit pozici, kde se nachází a uložit souřadnice zaznamenaného bodu do paměti. Body přenesené na ortofotomapu tak ukazují místa s výskytem vřesu, jejich hustotu a jeho početnost v dané oblasti. Stejným způsobem byl zaznamenán výskyt rosnatky okrouhlohlísté.

3.2.2 Metodika publikace získaných dat

Z přístroje GPS byla data nahrána do přiloženého programu GARMIN (stahování začalo automaticky) a zde převedena do formátu podporovaným programem OziExplorer. Z tohoto programu byla data vyexportována do textového formátu, kde bylo čárkou odděleno asi deset nejdůležitějších informací o jednotlivých bodech a zlomech prošlých tras. Jako příklad můžu uvést třeba zeměpisnou šířku a délku, nadmořskou výšku, datum a čas pořízení záznamu, atd. V tomto formátu se data odeslala na server MapMan. Odborníci, kteří námi zaslaná data pospojovali, pak

vyplnili záznam o projektu do metadatového katalogu MICKA. Textové podklady k oblasti, vřesu, rosnatce a zhodnocení rozborů vody, grafy a tabulky byly nahrány na server NaturNet.

Všechna data (GPS i textová) byla sloučena do e-learningové lekce ve webovém prostředí aplikace MOODLE a lekce tak bude moci sloužit dalším studentům, kteří se budou chtít zabývat prací s podobnou tematikou.

3.2.3 Metodika odebrání vzorků vody

Vzorky jsem odebíral do sterilních skleněných (cca 0,1 l) a umělohmotných (cca 0,5 l) lahví s označením Povodí Labe. Při odběru vzorků jsem se nedotýkal hrdla ani zátky v té části, která přijde do styku s hrdlem, dle zásad správného odběru. Vzorkovnice jsem plnil po vyznačenou rysku. Odběr byl prováděn bodově ze svrchních vrstev vodních ploch. Vzorky byly dopraveny ke zpracování ihned, pokud to bylo nutné, byly uchovávány při teplotě 4-6 °C, nikdy ne déle než 24 hodin. Vzorkovnice byly řádně označeny a každý vzorek byl po příjmu zaevidován se všemi náležitostmi, tím byla vyloučena záměna vzorku. První vzorky byly zpracovány státním podnikem Povodí Labe v Hradci Králové - odborem vodohospodářských laboratoří, kontrolní vzorky Zdravotním ústavem se sídlem v Hradci Králové - centrem hygienických laboratoří.

3.3 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Prvních 6 odběrů vzorků vody jsme odebrali z rybníků Plachta (viz 6.4.1) a Jáma (viz 6.4.2), z kalužiny nad rybníkem Jáma (viz 6.4.3), z jezírek v centrální části (viz 6.4.4), z jezírka s porostem rákosu (viz 6.4.5), z uměle vytvořeného (viz 6.4.6) a ze znečištěného jezírka (viz 6.4.7). Bodový odběr prvních šesti vzorků byl proveden 17.09.2006 v odpoledních hodinách, vzorky uchovány dle metodik (viz 3.2.2), evidovány byly 18.09.2006, téhož dne byly zahájeny analýzy, které byly ukončeny 22.09.2006. Rozbory vody byly doplněny dne 12.03.2007 o vzorek z jezírka, kde prokazatelně nedochází k rozmnožování obojživelníků a kde by se mohlo vyskytovat znečištění související s činností armády v minulosti. Metodika zpracování tohoto vzorku byla obdobná jako v předešlých případech (viz 3.2.3). Hodnocení vzorků je zařazeno do grafů v příloze (viz 6.8).

Dne 29.10.2007 jsem zhruba v ročním odstupu provedl kontrolní hodnocení některých ukazatelů znečištění vody ve vybraných lokalitách - v rybníce Plachta (viz 6.4.1) a Jáma (viz 6.4.2), v kalužině nad Jámou (viz 6.4.3) a v centrálním jezírku (viz 6.4.4). Zajímalo mě porovnání jednotlivých ukazatelů a především výsledky množství hliníku (Al) a berylia (Be) ve vodě sledovaných lokalit, které by mohly vysvětlit původ vysokých hodnot těchto prvků.

(Hodnocení kontrolních vzorků jednotlivých ukazatelů je v textu uvedeno *kurzívou*.)

3.3.1 Vodivost (elektrická konduktivita)

Mezní hodnota pro vodivost pitné vody je 125 mS/m. Ve starších rozborech je používán rozměr $\mu\text{S}/\text{cm}$. Platí: $100 \text{ mS}/\text{m} = 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$. Vody mírného pásma vykazují hodnotu 5-50 mS/m. Hodnoty vodivosti ovlivňuje teplota.

Žádný vzorek nepřesáhl normu pro pitnou vodu, tj. 125 mS/m. Výrazněji se odchyluje pouze rybník Plachta (6.4.1) s hodnotou 94 mS/m, naopak nejmenší hodnota byla naměřena v oblasti centrálních jezírek (6.4.4) a to 8,2 mS/m. Nízká hodnota byla též naměřena v uměle vytvořeném jezírku (6.4.6) a to 9,8 mS/m. Co se týká vodivosti nevykazuje naprostá většina sledovaných lokalit nežádoucí trend.

Jelikož je hodnota vodivosti závislá na teplotě, porovnal jsem pořadí u jednotlivých měření z roku 2006 a 2007. Vzájemné porovnání absolutních hodnot (rok 2006 proti roku 2007) by nemělo smysl vzhledem k odlišné teplotě vody jednotlivých měření. Nejvyšší vodivost vody měl opět rybník Plachta (6.4.1) - 78 mS/m a Jáma (6.4.2) - 69 mS/m, nejmenší 9 mS/m - centrální jezírko (6.4.4).

3.3.2 Reakce vody - pH

Limit pro pitnou vodu pH 6-8. V povrchových vodách mírného pásma bývá pH 4,5-8,3. V kontinentálních sladkých vodách většinou hydrogenuhlíčitany dominují nad ostatními anionty jako jsou anionty dusitanové, dusičnanové, síranové, chloridové. V souvislosti se znečištěním povrchových vod roste zatížení hlavně síranovými, dusitanovými a dusičnanovými anionty, řada organismů se tomuto znečištění přizpůsobuje těžko. Hodnota pH kolísá mezi dnem a nocí, ovlivňuje ho vydýchaný CO_2 živočichy, fotosyntéza rostlin. V alkalických vodách více kolísá mezi dnem a nocí s možností překročení až na pH 8,3. Na extrémní hodnoty pH mají vliv některé kontaminanty. Vliv má též rovnováha mezi volným a vázaným CO_2 . Za běžných okolností nemá, ani při nedodržení normy o desetiny pH, na zdraví vliv.

Hodnota pH se pohybovala v oblastech nepřekračující limit pro pitnou vodu tj. všechny vzorky měly mírně zásadité hodnoty. Nejvyšší pH bylo naměřeno v rybníku Plachta (6.4.1) a to 7,93, naopak nejvíce směrem k neutrálnímu pH, tj. 7,16 mělo znečištěné jezírko (6.4.7). Relativně vysoké pH měl i rybník Jáma (6.4.2).

Stabilní se jeví v tomto ukazateli velké vodní plochy a to rybníky Jáma (6.4.2) a Plachta (6.4.1), kde byl naměřen rozdíl pouze v setinách naměřených hodnot. Největší pokles nastal u kalužiny nad Jámou (6.4.3) a to z hodnoty 7,79 na 6,69 tedy značné okyselení vody a zjevná malá stabilita tohoto prostředí související pravděpodobně s velikostí této vodní lokality.

3.3.3 Chemická spotřeba kyslíku manganistanem – CHSK-Mn

Limit pro pitnou vodu: max. 3 mg/l. Jedná se o usanční (domluvenou) metodu, která prošla stoletým vývojem, sloužící k nespécifickému stanovení neidentifikovaných organických látek ve vodě. Zkoumaný vzorek vody se za domluvených podmínek (pH, teplota, čas) vystaví vlivu manganistanu (silné oxidační činidlo). Úbytek manganistanu pak odpovídá množství kyslíku z manganistanu, které se spotřebovalo na oxidaci organických látek. Chemie vody nezná organické látky, které by byly lidskému zdraví prospěšné. Pitné vody nejlepší kvality mají CHSK-Mn menší než 1 mg/l. V přírodě se rychle organické látky odbourávají, nebývají většinou toxické. Tropicke vody mají vysoké hodnoty CHSK (desítky miligramů) díky množství organického materiálu. Ve vodách mírného pásu běžně několik miligramů na litr.

Ve všech případech byla překročena norma pro pitnou vodu. Nejmenší množství organických látek, stanovených nepřímou metodou vykazuje rákosové jezírko (6.4.5), následuje tůňka nad Jámou (6.4.3) a prokazatelně nejhorší v tomto ukazateli je rybník Jáma (6.4.2) a znečištěné jezírko (6.4.7).

Největší pokles tohoto ukazatele nastal v rybníce Jáma (6.4.2) a to z hodnoty 17,0 mg/l na 10,3 mg/l, což by mohlo mít souvislost z jeho odbahněním. Značný pokles byl zaznamenán i u centrálního jezírka (6.4.4) a to z hodnoty 9,2 mg/l na hodnotu 4,8 mg/l. Je to vůbec nejnižší naměřená hodnota, která se již blíží kvalitě pitné vody. V kalné tůňce nad Jámou (6.4.3) byla naměřena naprosto stejná hodnota jako při minulém měření a to 9,1 mg/l. V rybníce Plachta (6.4.1) byl zaznamenán mírný pokles z 11,0 mg/l na 9,8 mg/l.

3.3.4 Dusitany, dusičnany, amonné kationty

Dusitany - norma pro pitnou vodu je 0,1 mg/l, dusičnany 50 mg/l. Dusitany u ryb blokují vazbu kyslíku na hemoglobin, ryby hynou při otravě dusitany udušením, jako u čpavku, ale za jiných příznaků. Typické je, že „visí“ u hladiny. U čpavku vykazují viditelné trhavé pohyby. Pro některé ryby může být nebezpečná koncentrace vyšší než 0,1 mg/l. Smrtné koncentrace pak 0,5 mg/l. Dusičnany tolerovány daleko lépe, ryby snesou až 100 mg/l.

Amonné kationty (NH_4^+) - limit pro pitnou vodu je 0,5 mg/l. V případě, že pH vody je v obvyklém rozmezí (6-8), nejedná se o ukazatel zdravotního významu (bylo by možno tolerovat až 30 mg/l). Spolu s dusičnany (NO_3^-) a dusitany (NO_2^-) se NH_4^+ zúčastňuje v přírodě na koloběhu dusíku. Výskyt volné formy, toxické i pro vodní organismy, závisí na hodnotě pH. NH_4^+ signalizuje dusíkaté látky v rozkladu. Na ryby čpavek působí jako nervový jed, hynou udušením v důsledku selhání dýchacích pohybů. Po krátkodobém působení může koncentrace 0,2-0,5 mg/l způsobit u ryb

i smrt. Vysoce toxická je forma NH_3 , která se vyskytuje ve větším množství při vyšším pH. Dlouhodobá koncentrace 0,01 mg/l může být pro některé ryby toxická (tetry).

Důležitým zjištěním je, že v žádném z odebraných vzorků se nevyskytl nebezpečně vyšší obsah dusitanu, dusičnanů ani amonných kationtů. Vodní plochy nejsou zatím ohroženy eutrofizací, ve všech lokalitách jsou tyto ukazatele pod normu pro pitnou vodu.

Ve všech vzorcích opět hluboce pod normu pro pitnou vodu.

3.3.5 Bakteriální rozbor

Největší množství kolonií tvořících bakterií (počet 22 KTJ/1ml, počet 36 KTJ/1ml) se vyskytovalo v rybníce Plachta a to v množství x-násobně převyšující normu pro pitnou vodu. V tomto směru se nejvíce kvalitě pitné vody blížilo rákosové jezírko (6.4.5) v centrální oblasti, zde byly pouze vyšší hodnoty pro *Clostridium perfringens*, což je bakterie běžně se vyskytující ve vodě, v půdě, větší množství některých kmenů v pitné vodě může způsobovat průjemová onemocnění u lidí. Jako v jediném vzorku se zde nevyskytla *Escherichia coli*, která je ukazatelem fekálního znečištění. Naopak její největší množství se vyskytlo ve znečištěném jezírku (6.4.7).

*Vzhledem k trochu odlišné metodice zpracování kontrolních vzorků, bylo možné porovnat pouze počet 22 (počty kolonií při 22 °C KTJ/1ml). V rybníce Plachta (6.4.1) došlo ke značnému snížení ukazatele z 11 300 KTJ/1ml na 3 800 KTJ/1ml. U malých vodních ploch je též patrný sestupný trend - tůňka nad Jámou (6.4.3) z 5 090 KTJ/1ml na 1 400 KTJ/1ml a centrální jezírko (6.4.4) z 5 800 KTJ/1ml na 2 300 KTJ/1ml. Jediný rybník Jáma (6.4.2) vykázal zvýšení ukazatele z 1 820 KTJ/1ml na 3 300 KTJ/1ml. Koliformní bakterie (4 KTJ/1ml) a *Escherichia coli* (3 KTJ/1ml) byly prokázány v tůňce nad Jámou (6.4.3) a *Clostridium perfringens* v centrálním jezírku (1 KTJ/1ml). Ostatní vzorky vykazovaly nulovou hodnotu KTJ/1ml.*

3.3.6 Obsah Al a Be

Limitem pro hliník (Al) je max. 200 $\mu\text{g/l}$. Zdroje a příčiny překročení koncentrace Al jsou podobné jako u Be (důsledek spadu a kyselých dešťů). Kromě toho je reálná možnost výskytu vysokých koncentrací Al jako zbytkového koagulantu z úpraven vody.

Poměrně překvapivým zjištěním bylo větší množství hliníku, x-násobně převyšující normu (2860 $\mu\text{g/l}$) pro pitnou vodu v malé kaluži nad rybníkem Jáma (6.4.3) Může souviset s činností armády v minulosti. V ostatních lokalitách hodnoty jen mírně převyšovaly normu.

Ve všech vzorcích byla naměřena hodnota berylia pod 0,02 $\mu\text{g/l}$. Nepotvrdila se tak teorie, že by větší hodnoty hliníku mohly pocházet ze spadu a kyselých dešťů. Jeho původ tak může opravdu

souviset s činností armády v minulosti.

Překvapivě zvýšená hodnota hliníku byla naměřena v centrálním jezírku (6.4.4) z 390 µg/l na 1830 µg/l, mírný pokles nastal v tůňce nad Jámou (6.4.3) z 2860 µg/l na 1720 µg/l, značné zvýšení i v rybníce Jáma (6.4.2) z 350 µg/l na 1530 µg/l a též v rybníce Plachta (6.4.1) ze 710 µg/l na 1440 µg/l. Ukazuje se, že poměrně vysoké hladiny hliníku (Al) je možné zjistit v daleko větším množství vodních lokalit v přírodní památce Na Plachtě. Bylo by zajímavé pátrat po dalších možných příčinách jeho zvýšených hodnot.

3.3.7 Rosnatka obecná (*Drosera rotundifolia*)

Rosnatka obecná je masožravá rostlina, která je velice málo odolná konkurenci vyšších rostlin. Silná populace v minulosti byla podporována opakovaným narušováním terénu vojenskými vozidly, což zabraňovalo konkurenci náletových dřevin. Dnešní populace zřejmě zahrnuje již jen několik málo jedinců. Objevil jsem pouze dvě rostliny v oblasti centrálních jezírek, a provedl jejich monitorování (viz 6.6.1) a fotodokumentaci (viz 6.6.2). Potvrzuji, že hlavním problémem je zarůstání (viz 6.2.2) příhodné lokality náletovými dřevinami (bříz, topolů apod.) a malé narušování terénu, které této rostlině vyhovuje. I když je v rámci managementu pravidelně nálet odstraňován a půda částečně narušována, je patrné značné zmenšení populace této zajímavé rostliny.

3.3.8 Vřesoviště

Monitorování vřesovišť jsem uskutečnil v průběhu měsíce března 2007. Snažili jsme se co nejpřesněji zachytit současný stav a plochu, kterou tato zajímavá rostlina z celkové rozlohy chráněného území zaujímá. Tak bude do budoucna možné zjistit případnou změnu v rozšíření tohoto druhu, tj. expanzi na nová nebo vymizení ze současných stanovišť. Vřes je v současné době místy ostrůvkovitě roztroušen, jinde tvoří souvislé plochy. Jeho největší koncentrace se nachází na suchém a mokřém vřesovišti v centrální oblasti. I když se nejedná o vzácnou rostlinu, její populace je v lokalitě Na Plachtě důležitá především pro uchování již uváděných vzácných druhů, které jsou na ni vázané. Vytvořená mapa s výskytem vřesu obecného vytváří podklad pro srovnání do budoucna, vzhledem k poměrně rychlým sukcesním procesům, která v lokalitě Na Plachtě probíhají.

3.3.9 Vodní plochy

Z monitorování vodních ploch je patrné, že v průběhu roku dochází ke značným změnám úrovně vodní hladiny v jednotlivých vodních lokalitách (viz 6.2). Nejvyšší obsah vody je v jarních

měsících, pak hladina ve většině jezírek během léta klesá a opět se naplní na podzim a během zimních měsíců. U některých dochází přes letní období k úplnému vyschnutí, jinde mizí vodní hladina a zůstává pouze bahnitá část, někde dojde ke zmenšení vodní hladiny, ale k úplnému vyschnutí nedojde. Nejvíce stabilní vodní plochu mají rybníky Plachta a Jáma, pokud pomíneme jejich vypouštění zásahem člověka. Vzhledem k tomuto faktu, jsem tyto oblasti nemonitoroval.

Rozdíly v hladině vody, případné vyschnutí jezírka, vyhovují určitým druhům a naopak jsou pro řadu druhů limitující. Např. mělkost a vysychání jezírek je limitujícím faktorem pro výskyt ryb, které jsou konkurenčním druhem pro řadu obojživelníků. Naopak larvální stadia vážek, šídél jsou schopna přežít i v mokřém bahně. U obojživelníků dochází změnami podmínek ke změně chování, při zmenšování vodních ploch může docházet ke vzájemnému kanibalismu larválních stádií. Tyto faktory mohou ovlivnit výskyt a početnost těchto druhů v lokalitě. Z mapování vodních ploch a rozdílu hladin v průběhu roku tak získáváme data, která mohou být použita při dalších výzkumech, které v této oblasti probíhají. Lze tak do budoucna porovnat případné zmenšení, nebo úplné vymizení vodních ploch, které může být nežádoucím vývojovým trendem v této oblasti, související např. s globálním oteplováním.

Z ortofotomapy je zjevné (viz 6.2), že během tohoto roku došlo k úplnému vyschnutí některých jezírek a malých vodních ploch tzn. že mají periodický charakter. V některých případech zůstala jen bahnitá část, nebo došlo ke značnému zmenšení vodní plochy.

3.4 DISKUZE

Webové nástroje a služby poskytují v současné době velké možnosti při monitorování stavu životního prostředí. Jednou z nich je i webový portál NaturNet, který vznikl jako evropský výzkumný projekt „NaturNet-Redime“ 6. rámcového programu inovativních technologií a metod pro udržitelný rozvoj. Celkem se ho zúčastnilo dvacet partnerů z řad univerzit, malých výzkumných firem a čtyři regiony. Z řad středních škol jsme byli jedinými zástupci.

Práce s geoinformačními technologiemi je doposud na středních školách málo využívána. Jaké jsou důvody? Může to být nedostatek finančních prostředků pro nákup techniky nutné k monitorování, malá informovanost o možnostech využití webových nástrojů, případně relativní obtížnost zvládnout jednotlivé fáze práce s daty aj. Svoji SOČ bych rád přiblížil tuto problematiku širšímu okruhu zájemců a podnítl zájem při využívání nových webových nástrojů. Zda se podaří tento cíl splnit ukáže další využití tohoto portálu v rámci středních škol.

Doufám, že se v nejbližší budoucnosti setkáme s produkty MapMan, MICKA i mimo výzkum a mohly by najít uplatnění i při různých odborných pracích na středních školách.

Hlavním cílem práce bylo poskytnout metodiky, informace a podklady, které sloužili jednak k testování jednotlivých částí portálu naturnet a dále jsou využitelné dálejší práce. K tomuto účelu sloužila ortofotomapa PP Na Plachtě, k ní přiložené vrstvy - vodní plochy, výskyt vřesu obecného, rosnatky okrouhlolisté, místa odběru vzorků vody, textová část, výsledky s hodnocením kvality vody a MOODLE.

V rámci monitoringu vznikla poměrně přehledná mapa vodních ploch s ukázkou změn jednotlivých hladin těchto ploch v jarním a podzimním období. Využití funkce TRACKS, prošlé trasy, kterou GPS poskytuje se ukázalo jako vhodné a přesnost zaznamenaných tras odpovídá podkladu ortofotomapy. Při monitoringu vřesu bylo využito bodové značení, jak je uvedeno v metodikách. Vzhledem k velkému počtu keříků vřesu na této lokalitě se naskytla otázka, zda velké souvislé celky vřesu monitorovat pomocí funkce prošlé trasy, nebo pouze zahuštěným množstvím bodů. Nakonec jsme nekombinovali dvě možnosti při monitoringu jedné položky a zvolili jsme sice pracnější, ale v závěru přehlednější systém bodový. Hustá kumulace bodů tak ukazuje místa kde jsou souvislé porosty a dobře patrné jsou i osamocené keříky vřesů. Z mapy není samozřejmě patrný přesný počet keříků vřesu, který se pod určitým bodem nachází, ale v případě větších změn v rozšíření vřesu umožňuje vytvořená mapová vrstva srovnání a lze tak dalším monitoringem zjistit další vývoj populace vřesu obecného na lokalitě.

Rosnatku okrouhlolistou jsme zaznamenali v monitorovaném období pouze v jednom místě lokality. Pro monitoring jsem též použil funkci záznam bodu, podobně jako při monitorování vřesovišť. Zjišťování výskytu této masožravé rostliny je velice obtížné, vzhledem k tomu, že území jejího výskytu je značně zarostlé trávou a náletem, což je patrné i z fotografií. Nalezená rosnatka se tak zde nevyskytuje v porostech rašeliníku, jak je pro ni typické a jak ji lze pozorovat např. na nedaleké PP Bělečský písniček. Jsem si vědom, že jsem s největší pravděpodobností neobjevil všechny jedince, ale i tak je jasně patrný katastrofální stav populace této rostliny v tomto území.

Podílel jsem se též na dodávání informací do *e-learningové* prostředí MOODLE portálu NaturNet. Toto prostředí dává značné možnosti při výuce přes internet. My jsem se zaměřili jen na určitou část tohoto systému a poskytli jsme informace týkající se jednoduchého návodu při tvorbě a zpracování dat pomocí portálu NaturNet. Též jsem spoluvytvářel test, který prověřoval znalosti získaných v teoretických statích o PP Na Plachtě, uváděných v jiných částech portálu. Větší využití tohoto prostředí by vyžadovalo více času na pochopení všech jeho možností. I tak bylo seznámení se s tímto prostředím poučné a jeho větší využití i na středních školách lze v budoucnosti očekávat.

Vzhledem k našim možnostem, především časovým, jsme zvolili sběr dat z poměrně malého území. Z tohoto důvodu nemohl být vytvořen 3D model daného území, což by nebylo ani příliš smysluplné, vzhledem k rovinatému terénu PP Na Plachtě. Ostatní data prověřila funkčnost

serverů portálu NaturNet a sloužila jako modelový příklad pro ukázkou, odkud jsou zdrojová data získávána. Ortofotomapa s vrstvami byla využita i pro práci s PDA.

Hodnocení kvality vody bylo zařazeno do výzkumu z důvodu možného znečištění vzhledem k imisím, exkrementy pobíhajících psů, případně různými látkami souvisejícími s činností armády v minulosti. Vzhledem k probíhajícím výzkumům entomologickým, herpetologickým aj. by mohly též výsledky sloužit zdroj dat. Rok 2006, kdy jsem získával podstatnou část dat, byl pro region Hradec Králové hodnocen jako srážkově normální (Cenia, 2007). Získané výsledky v rozdílech hladin jsou tak reprezentativním vzorkem běžného roku a nevykazují abnormální odchylky.

Z ukazatelů sledujících znečištění jsem vybral faktory, jejichž hodnoty jsou sledovány u kvality pitné vody. U nich se je znám vliv na zdraví člověka, limity pro pitnou vodu a jejich zvýšené hodnoty by mohly ovlivňovat i organismy, které jsou na vodní prostředí vázané.

Problémem je značné kolísání jednotlivých ukazatelů během roku, které může mít příčinu v řadě faktorů a je pro povrchové vody běžné. Též je těžké stanovit kritickou mez při které již hrozí organismům poškození díky různé toleranci organismů k jednotlivým škodlivým faktorům a značné přizpůsobivosti živočichů ke škodlivým látkám. Přesto poskytuje rozbor základní informaci o kvalitě vody a v některých případech jednoznačně opakovaně poukazuje na zvýšené hladiny některých látek např. Al. Právě jeho vysoké hodnoty byly ve vzorcích dost překvapivé a jelikož se nepotvrdily zvýšené hladiny Be, které by nasvědčovaly možnosti původu Al z imisí, je nutné hledat další možné příčiny, které by mohly jeho hladiny v tomto prostředí zvyšovat.

Důležitým ukazatelem pro hodnocení kvality vody se mi jevil ukazatel CHSK-Mn, který nepřímo ukazuje na množství organických látek, jejichž zvýšené množství bylo nalezeno v lokalitě, kde management neodstraňuje organickou hmotu a kde prokazatelně v námi sledovaném období nedocházelo k rozmnožování obojživelníků. Činnost managementu, při kterém je odstraňován tlející organický materiál především z oblasti centrálních jezírek, se tak jeví v této souvislosti jako vhodná. Zajímavé hodnoty poskytlo i rákosové jezírko, které vykazovalo v řadě ukazatelů nejmenší znečištění a bylo by zajímavé posoudit vliv rákosu na kvalitu vody a zvážit, zda by nebylo vhodné rozšíření tohoto druhu na další lokality. Je všeobecně známo, že některé části lokality sloužily jako skládka různého odpadu, což je někde patrné i dnes. V práci jsem použil srovnání s normami pro pitnou vodu, aby bylo možné vytvořit si představu o hladinách jednotlivých sledovaných látek vzhledem k jejich možnému vlivu na živé organismy. V některých ukazatelích (např. dusíkaté látky) se kvalita vody drží dokonce hluboce pod normou pro pitnou vodu.

Zajímavé by bylo i porovnání sledovaných položek s údaji z jiných stojatých vod. Bohužel jsem žádný podobný výzkum nenašel, většina informací se týká pouze vod tekoucích, což se mně nejevilo pro porovnání vhodné.

4. ZÁVĚR

1. Portál NaturNet je využitelný pro ukládání dat z monitoringu různých objektů, pro pokročilejší vyhledávání termínů, pro vzdělávání a tvorbu vzdělávacích programů a pro tvorbu map s různými mapovými podklady, využitelných i pro malé osobní počítače PDA, MDA. Tyto možnosti jsou dostupné i pro středoškolské studenty, kteří jsou ochotni se danou problematikou více zabývat, zvláště pro ty, kteří mají již zkušenosti s tvorbou webových stránek, programováním a dalšími pokročilejšími technologiemi.
2. V metodikách jsem se snažil ukázat postupy získávání dat a jejich možnosti přenosu do portálu NaturNet, které mohou sloužit jako návod pro další využití webových nástrojů. Důležitou součástí práce jsou i metodiky popisující způsob odběru vzorků vody a jejich zpracování.
3. Na mapě s vodními plochami jsou vidět značné změny vodních hladin, ke kterým během roku dochází. Je patrná i periodičnost některých tůňek, které jsou po letním období úplně vyschlé. Pro zjištění dalšího trendu vývoje vodních ploch by byl nutný další monitoring.
4. Z rozborů vody vyplývá, že lokalita není zatím ohrožena eutrofizací, hladina dusíkatých látek je na překvapivě nízké úrovni. Důvod zvýšeného obsahu hliníku se nepodařilo zjistit, vyloučila se však možnost zvýšených hladin tohoto prvku z důvodu spadu a kyselých dešťů. Kvalita vody tak zatím neohrožuje rozmnožování obojživelníků a hmyzu. Ukazuje se jako vhodné odstraňování organických látek z vodních lokalit, kde prokazatelně dochází k rozmnožování uvedených skupin živočichů.
5. Z mapy s výskytem vřesu obecného (*Calluna vulgaris*) je patrné, že tento druh není v současné době ohrožen. Předpokladem přežití tohoto druhu je zachování odlesněných částí, odstraňování náletu a případně další činnost prováděná managementem tj. pravidelné vypalování invazních druhů (třtina křovištní). Z mapy je jasně patrná jeho světломilnost, v zalesněných částech lokality se téměř nevyskytuje.
6. Rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) z lokality velice rychle mizí. Na mapě je zaznamenáno pouze jedno místo jejího výskytu. Další jedinci nebyli nalezeni a je velice pravděpodobné úplné vymizení z lokality.

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

3D – trojrozměrný

Al – hliník

Be – berylium

cm – centimetr

Fe – železo

GPS – systém globální navigace

ha – hektar

CHSK – chemická spotřeba kyslíku

CHSK-Mn – chemická spotřeba kyslíku manganistanem

kol. – kolektiv

KTJ – kolonie tvořící jednotku

l – litr

m – metr

max. – maximálně

MDA – mobilní digitální pomocník

µg – mikrogram

mg – miligram

ml – mililitr

mm – milimetr

Mn – mangan

µS – mikrosiemens

mS – milisiemens

nadm. – nadmořský

NH₃ – amoniak (čpavek)

NH₄⁺ – amonný kationt

NNR – NaturNet -Redime

NO₂⁻ – dusitanový aniont

NO₃⁻ – dusičnanový aniont

org. – organismus

PDA – osobní digitální pomocník

PP – přírodní památka

Pt – platina

QR – kvalitativní logická dedukce

SIA – posuzování existujících strategických a koncepčních dokumentů
z hlediska principů udržitelného rozvoje

SSD – strategie pro udržitelný rozvoj

zem. – zeměpisný

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. MIKÁT, M.; SAMKOVÁ, V.; PRAUSOVÁ, R.; MIKÁTOVÁ, B.:
Přírodní památka Na Plachtě - průvodce naučnou stezkou, nakladatelství Olga Čermáková, Hradec Králové 2004, počet stran: 16. *ISBN: 80-86703-05-3*
2. MACKOVČIN, P. a kol.: **Chráněná území ČR**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha 2002, str. 72-73. *ISBN: 80-86064-45-X*
3. HOFMANN, J. a NOVÁK, J.: **Akvaristika – Jak chovat tropické ryby jinak a lépe**, X-Egem, Nova, s.r.o. ve spolupráci s Knižní klub, k.s., Praha 1996, str. 71.
ISBN: 80-7199-009-4 (X-Egem), ISBN: 80-7176-408-6 (Knižní klub)
4. PILNÝ, J.: **Monitorování stavu životního prostředí, III. část (Voda)**, Pedagogický ústav v Hradci Králové, Hradec Králové 1992, počet stran: 21.
5. JEŽEK, Z.: **Masožravé rostliny**, Květ, Praha 1997, str. 32. *ISBN: 80-85362-27-9*
6. MOCEK, B.: **Příroda východních Čech**, Muzeum východních Čech, Hradec Králové 1995, str. 36.
7. STUDNIČKA, M.: **Masožravé rostliny**, Academia, Praha 1984, str. 60-62.
8. STEINER, I. a ČERNÝ, J.: **GPS od A do Z**, eNav, s.r.o., Praha 2004, str. 19-20; 40-47.
ISBN: 80-239-3314-0
9. KUBÍKOVÁ, J., **ŽIVA: 4/2007 (Atlantská vřesoviště – Evropské kulturní dědictví)**, Academia, Praha 2007, str. 158-160.
10. <http://fontanus.cz/index.php?obsah=2f> – limity pro pitnou vodu
11. <http://natura.net.org/index.php?mid=1&smid=1> – charakteristika projektu NNR

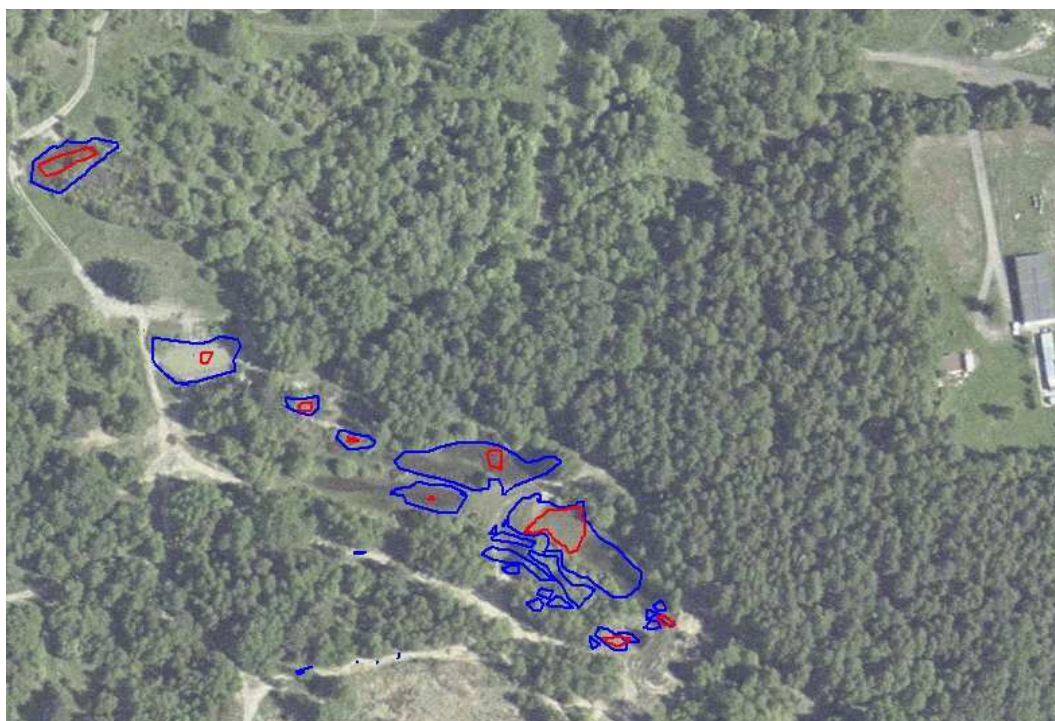
7. PŘÍLOHY

7.1 VODNÍ PLOCHY – JARO



— Záznam pořízen: 11.06.2006 a 18.06.2006

7.2 VODNÍ PLOCHY – POROVNÁNÍ JARO/LÉTO



— Záznam pořízen: 11.09.2006

7.3 MÍSTA ODBĚRU VZORKŮ



Záznam pořizen: 29.04.2007

7.4 FOTOGRAFIE ODBĚROVÝCH MÍST

7.4.1 Plachta



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.2 Jáma



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.3 Kalužina nad rybníkem Jáma



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.4 Jezírko z centrální oblasti



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.5 Jezírko s porostem rákosu



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.6 Uměle vytvořené jezírko



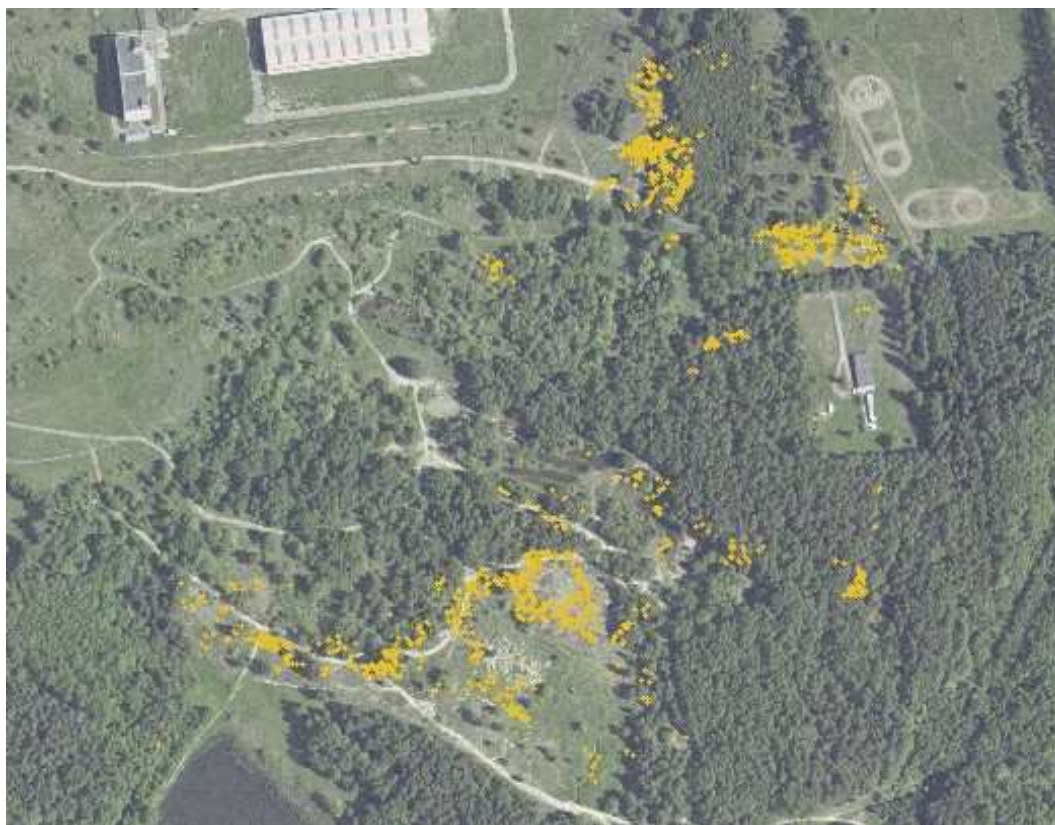
Vyfotografováno: 29.04.2007

7.4.7 Znečištěné jezírko



Vyfotografováno: 29.04.2007

7.5 VŘESOVISŤE



Záznam pořízen: 04.03.2007 a 10.-12.03.2007

7.6 ROSNATKA OKROUHLolistá

7.6.1 Záznam na mapě



Záznam pořízen: 11.06.2006

7.6.2 Fotodokumentace rosnatky okrouhlohlité



Vyfotografováno: 11.06.2006



Vyfotografováno: 11.06.2006

7.7 TABULKY

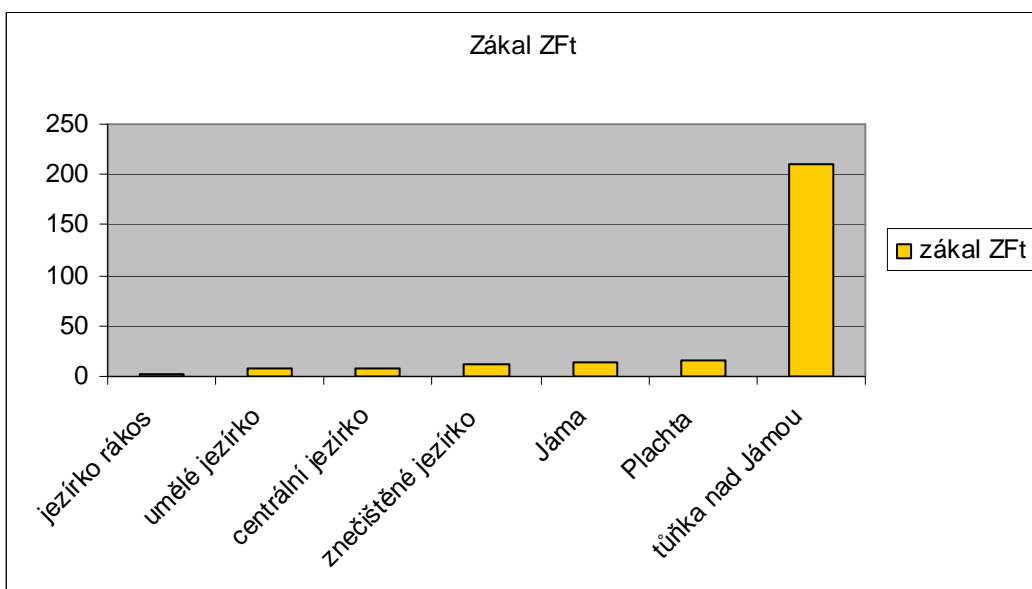
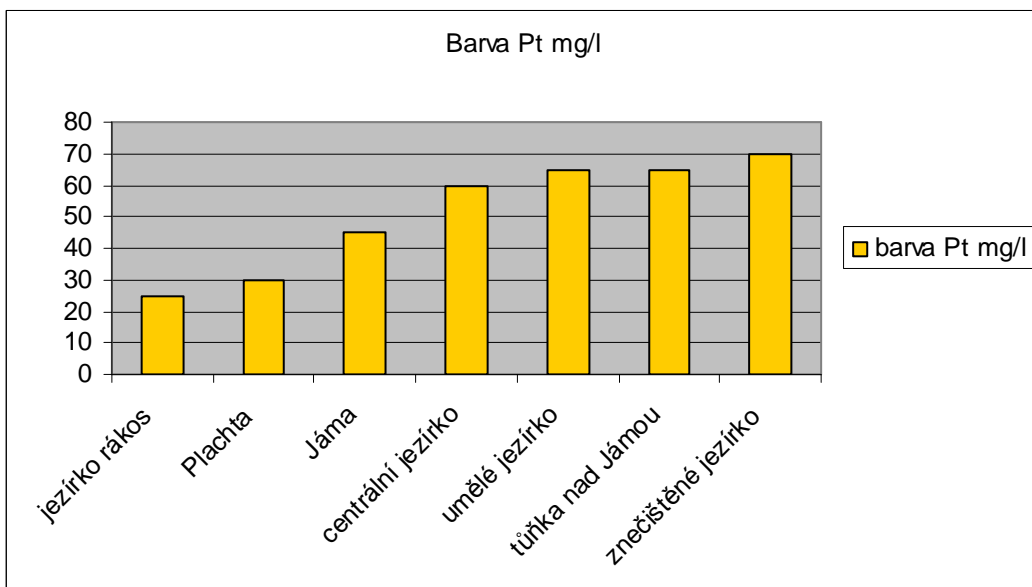
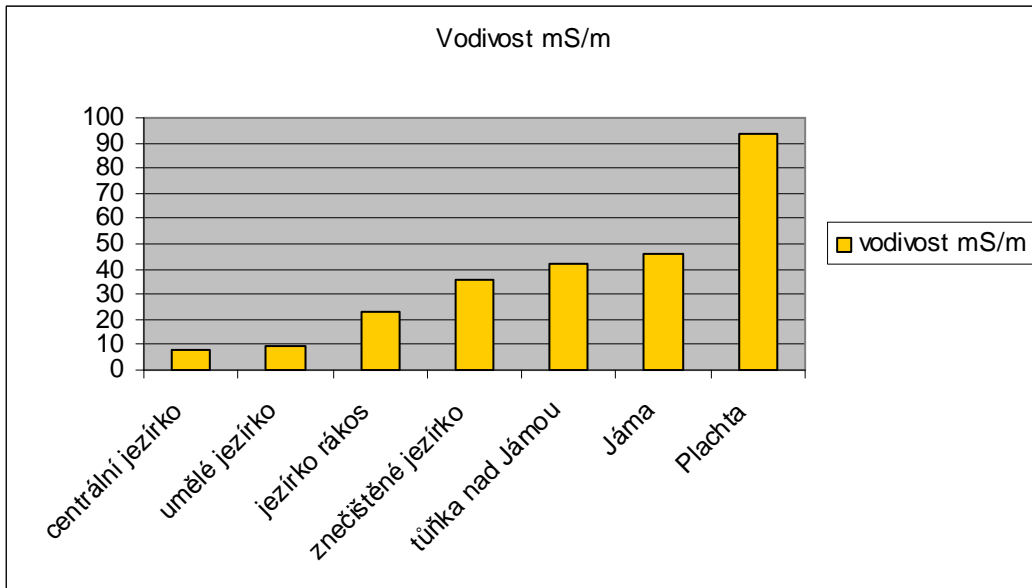
7.7.1 Přehledná tabulka rozborů vody

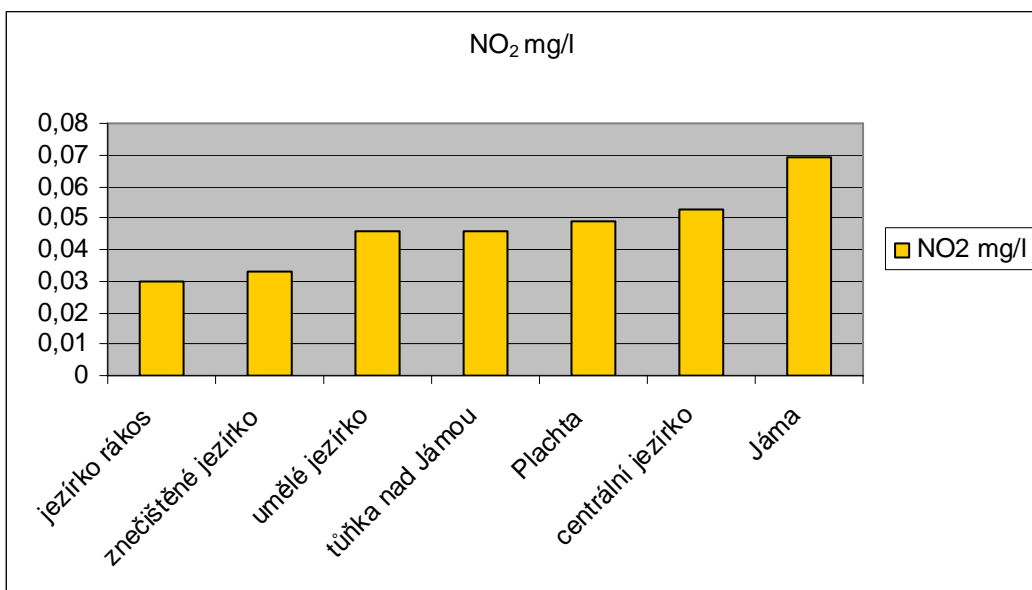
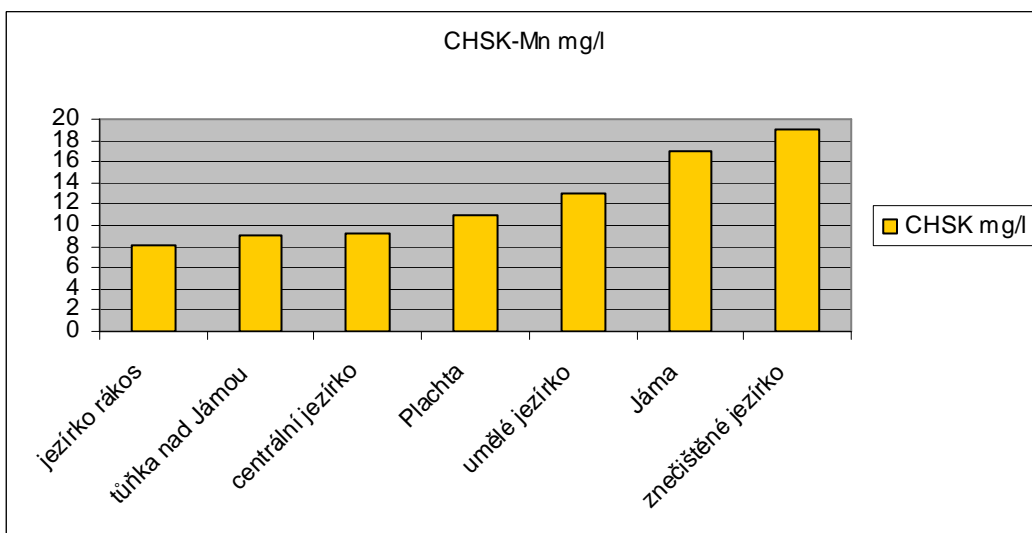
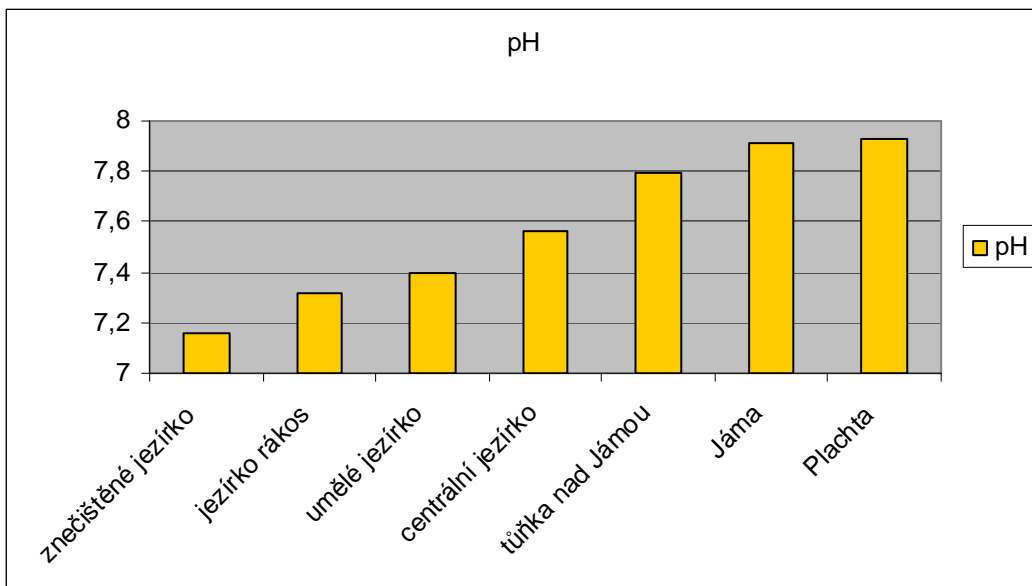
Ukazatel	umělé jezírko	jezírko rákos	Plachta	Jáma	tůňka nad Jámou	centrální jezírko	znečištěné jezírko	Jednotka
vodivost	9,8	23,2	94	46	42	8,2	35,7	ms/m
pach	0	0	0	0	0	0	0	st.p.
zákal	7	<2,0	15	14,5	210	8	11	ZFt
barva Pt	65	25	30	45	65	60	70	mg/l
pH	7,44	7,32	7,93	7,91	7,79	7,56	7,16	
CHSK-Mn	13	8,1	11	17	9,1	9,2	19	mg/l
NO ₂	0,046	0,03	0,049	0,069	0,046	0,053	0,033	mg/l
NH ₄	<0,01	0,15	0,01	0,01	0,05	<0,01	0,02	mg/l
NO ₃	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/l
Fe	0,89	0,94	1,1	0,76	4,9	1,7	0,51	mg/l
Mn	0,02	0,04	0,1	0,17	0,1	0,12	0,09	mg/l
Al	380	190	710	350	2860	390	780	µg/l
abiosest %	3	3	20	5	50	3	2	%
bio-počet	1040	5	5641	4620	180	460	3760	jedinec/ml
autotrof. org.	960	0	5520	4060	160	300	3720	jedinec/ml
heterotrof. org.	80	5	121	560	20	160	40	jedinec/ml
koli bakt. PV	70	4	2000	3200	2800	5000	>100	KTJ/100ml
Escherichia PV	2	0	9	7	16	21	50	KTJ/100ml
Clostridium p.	7	38	18	0	84	87	4	KTJ/100ml
počet 36	1060	480	6100	600	1400	5280	1400	KTJ/100ml
počet 22	1560	910	11300	1820	5090	5800	2400	KTJ/1ml

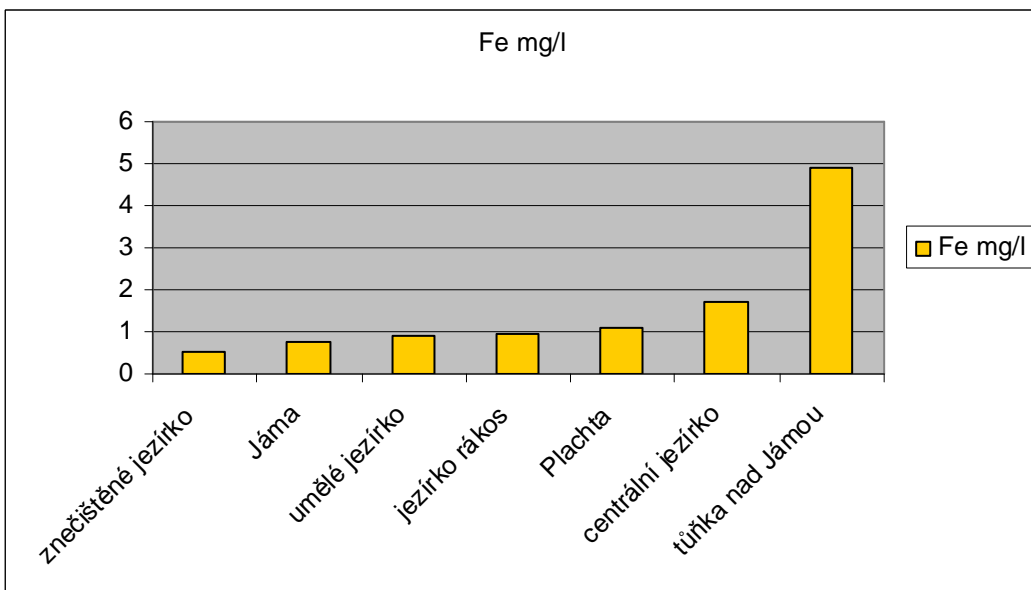
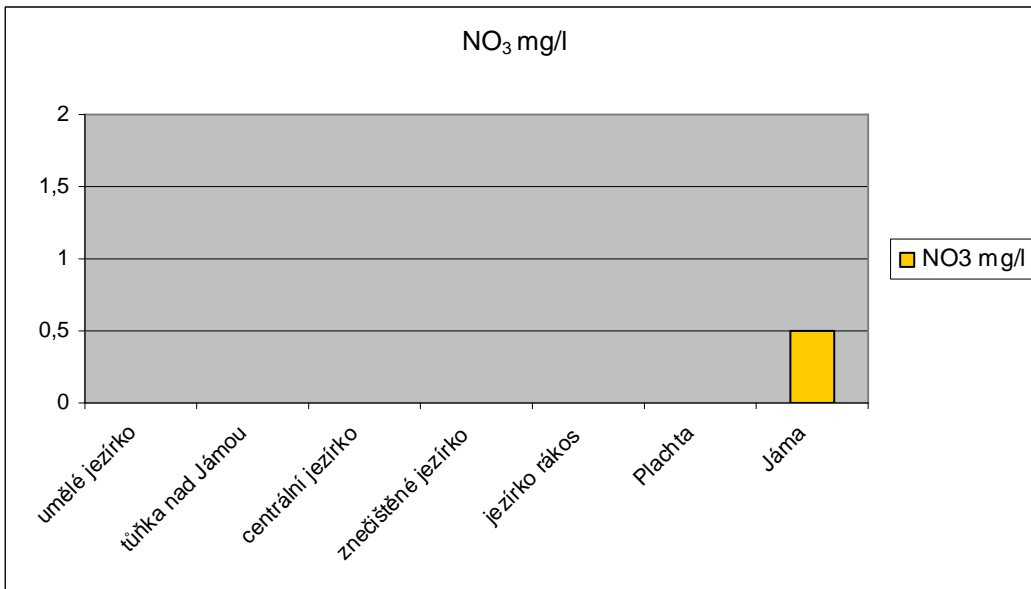
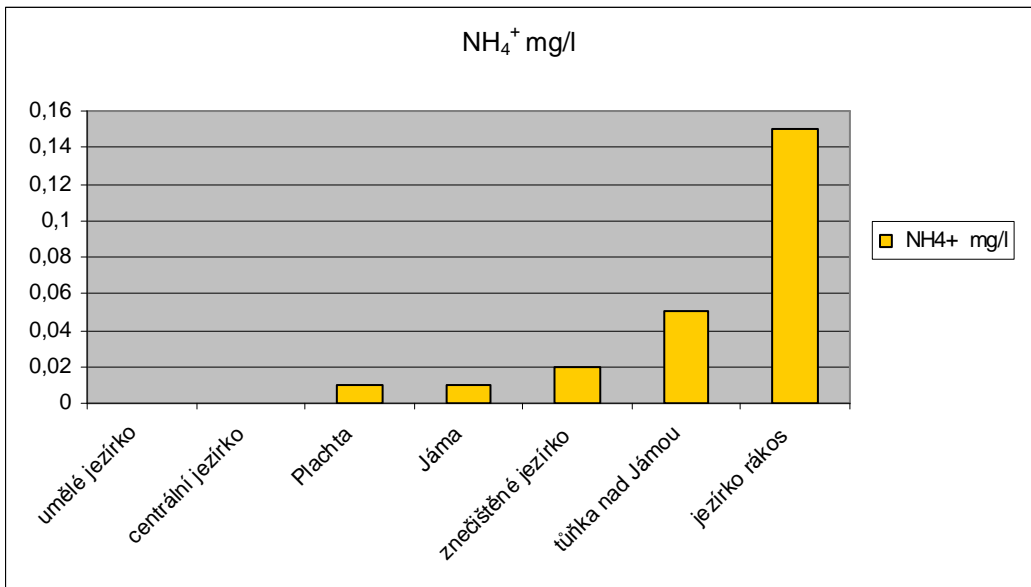
7.7.2 Přehledná tabulka kontrolních rozborů vody

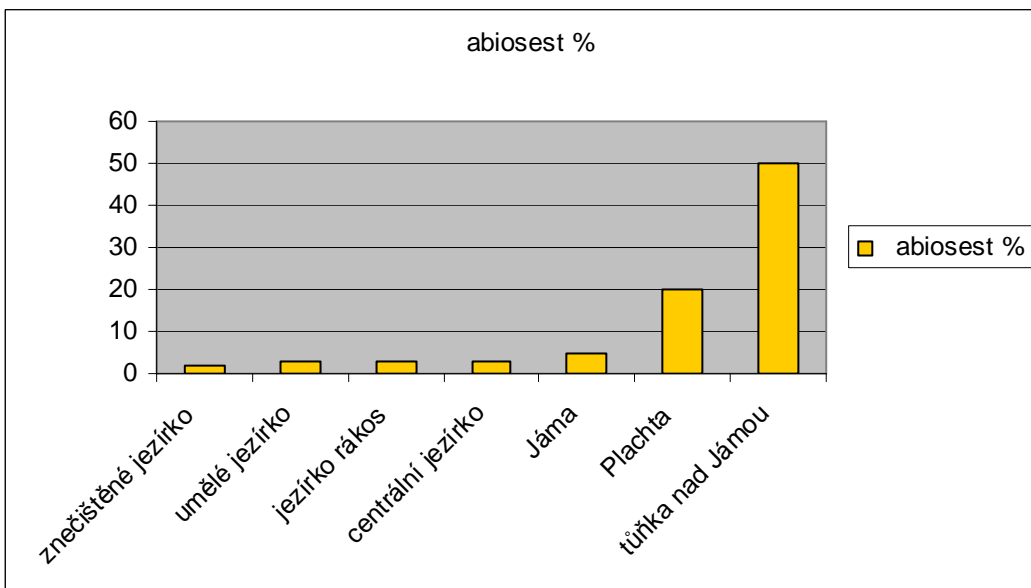
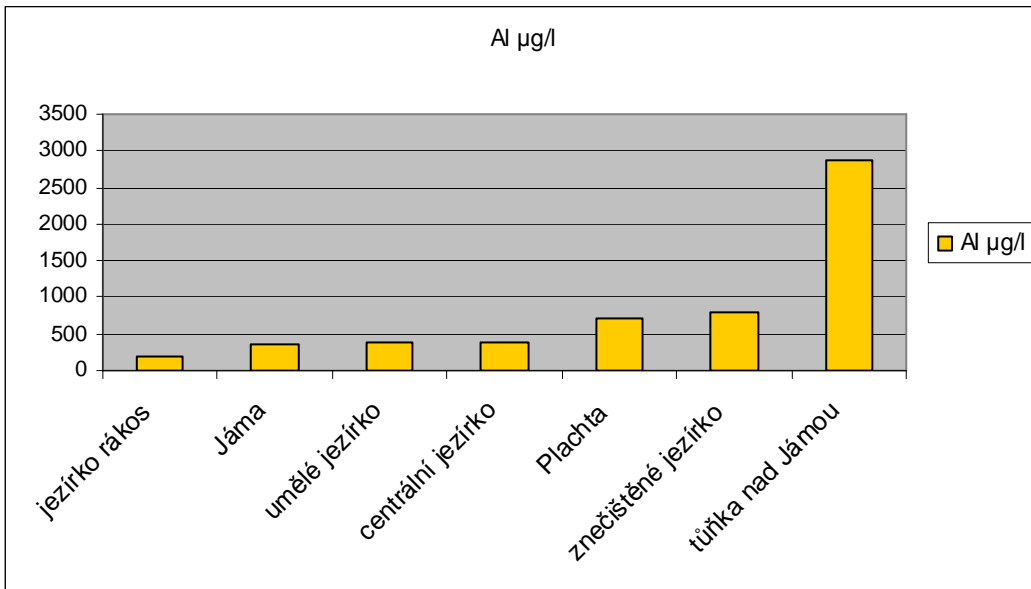
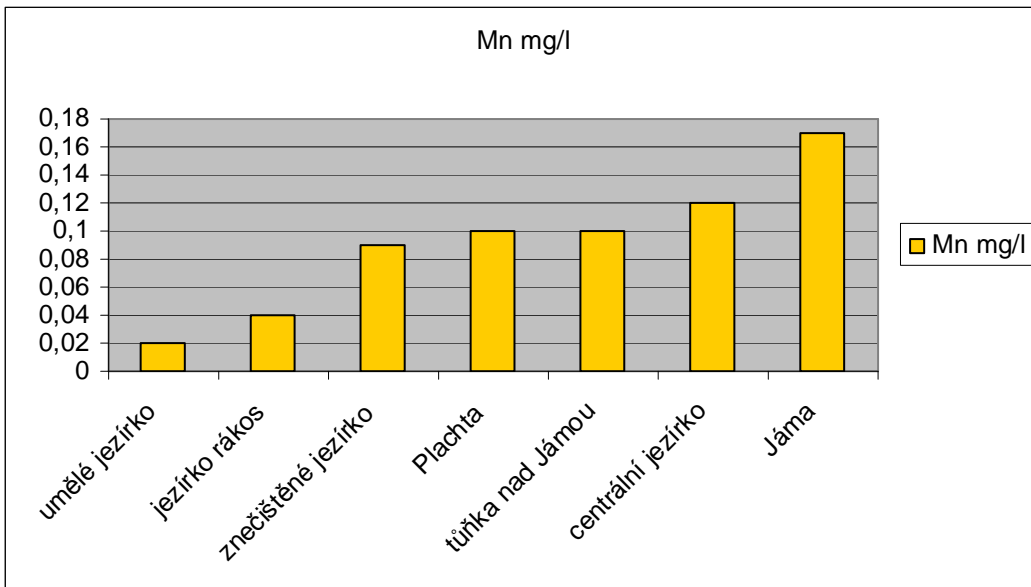
Ukazatel	Plachta	Jáma	tůňka nad Jámou	centrální jezírko	Jednotka
vodivost	78	69	11	9	mS/m
zákal	46,2	16,8	65	14	ZF(n)
barva Pt	20	20	30	25	mg/l
pH	7,9	7,97	6,69	7,22	
CHSK-Mn	9,8	10,3	9,1	4,8	mg/l
NH ₄	<0,5	<0,5	0,09	<0,5	mg/l
NO ₃	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/l
Be	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	µg/l
Al	1440	1530	1720	1830	µg/l
abiosest %	10	5	4	3	%
koli bakt. PV	0	0	4	0	KTJ/1ml
Escherichia PV	0	0	3	0	KTJ/1ml
Clostridium p.	0	0	0	1	KTJ/1ml
počet 22	3800	3300	1400	2300	KTJ/1ml

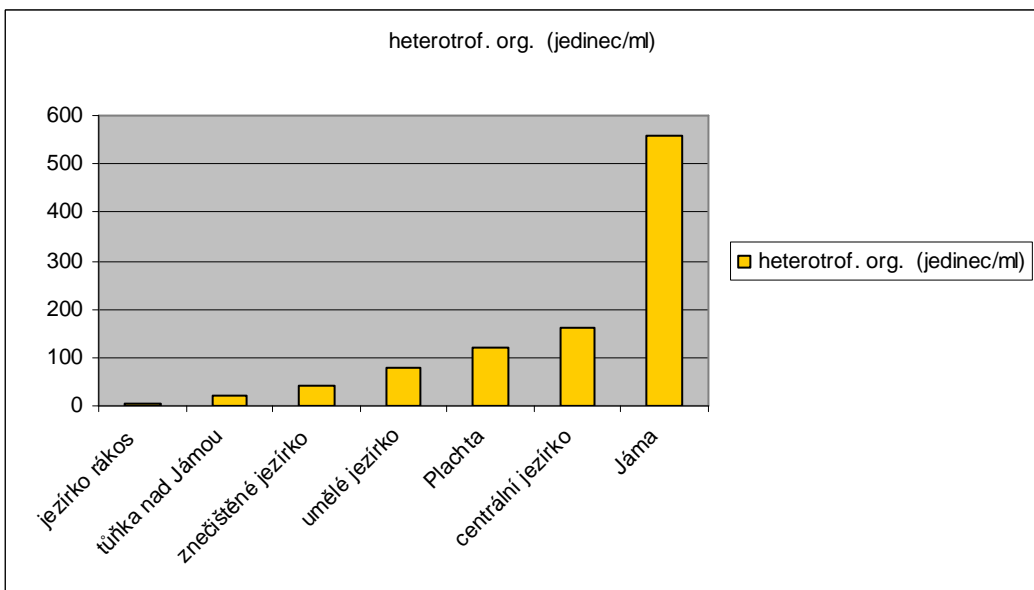
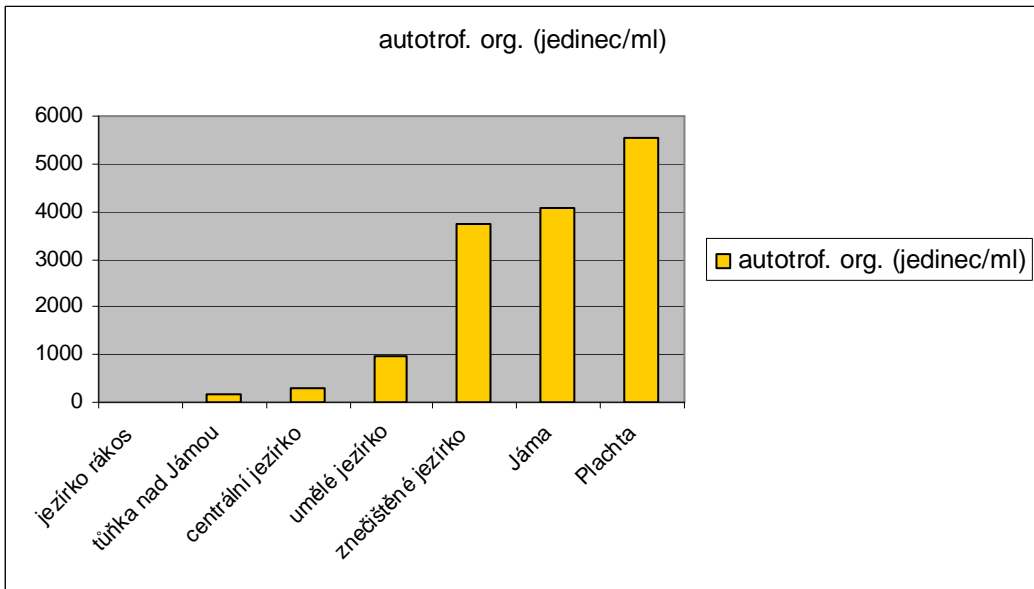
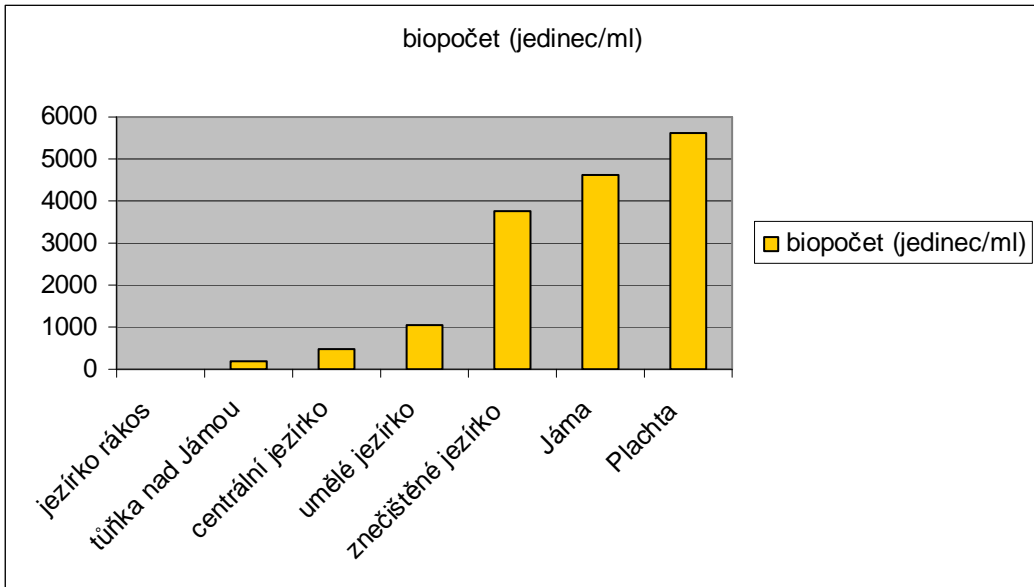
7.8 GRAFY ROZBORŮ VODY

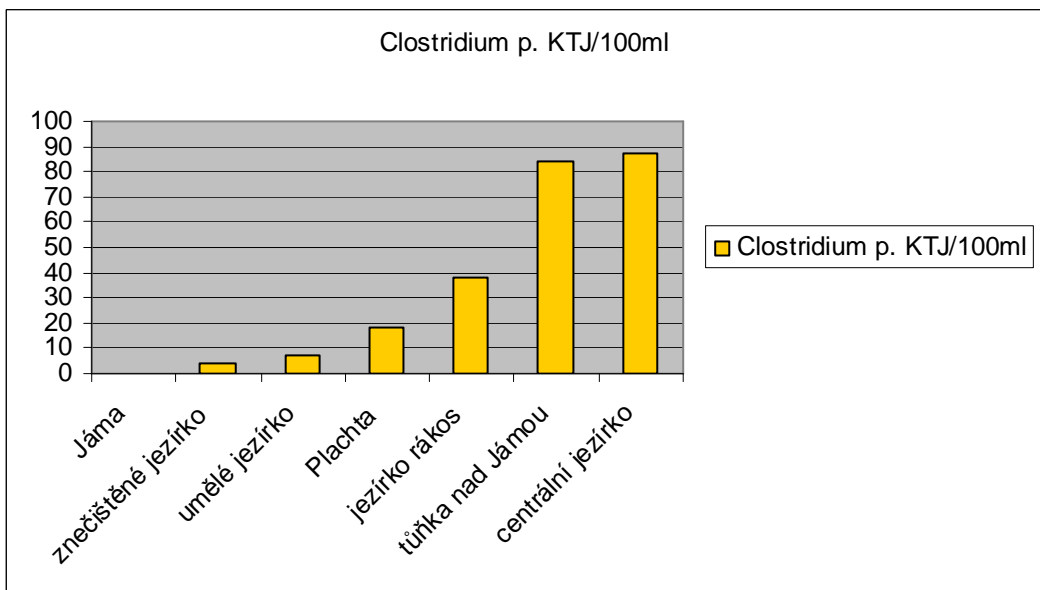
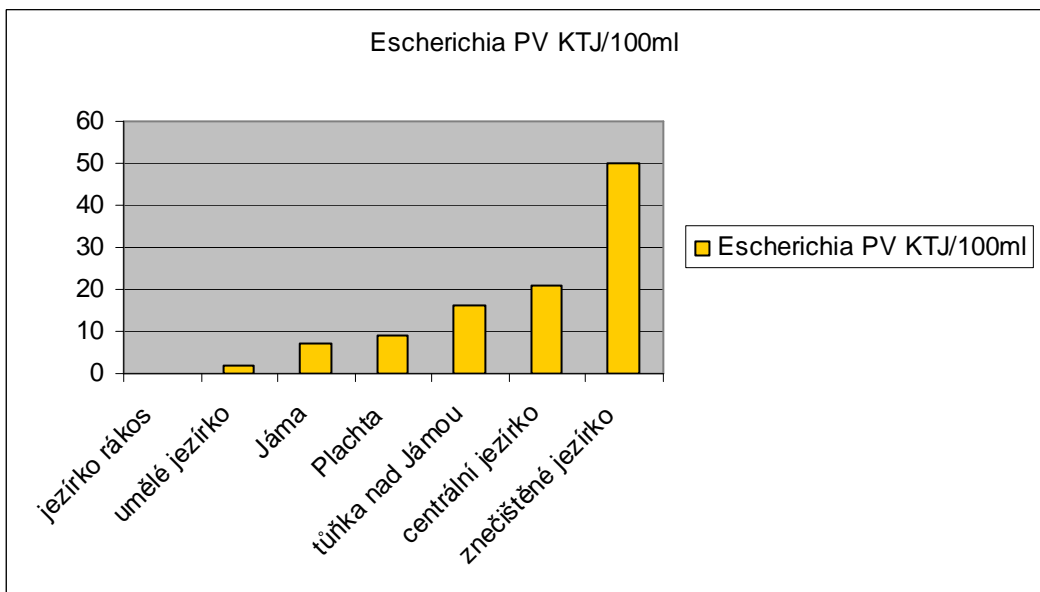
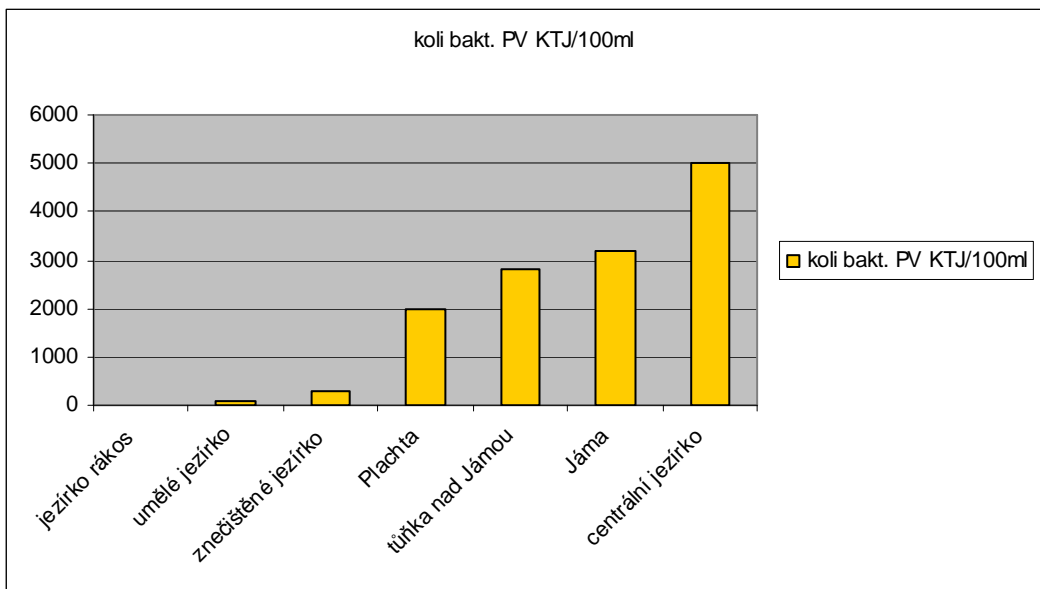


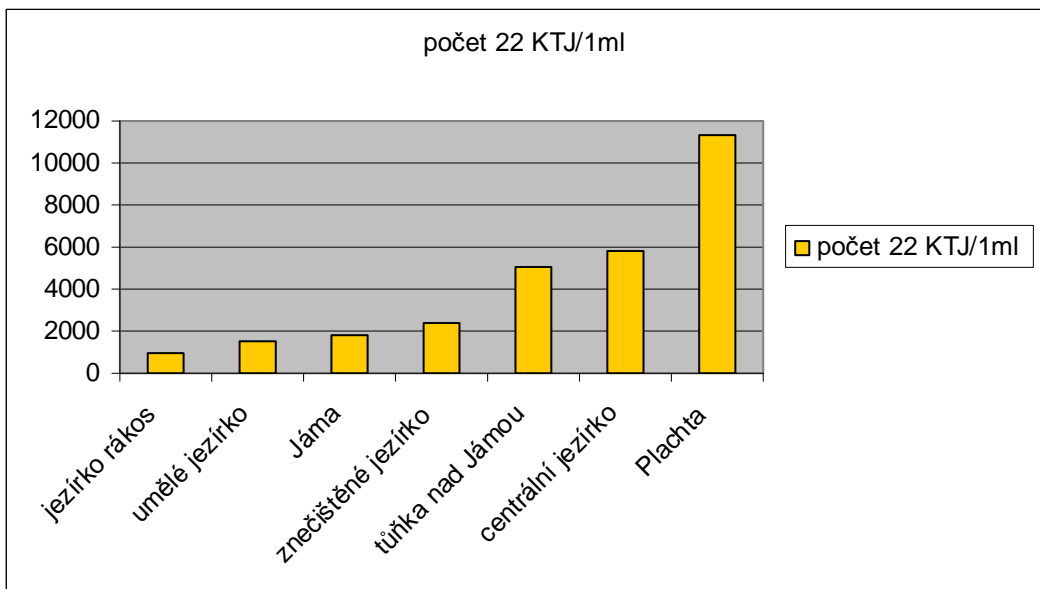
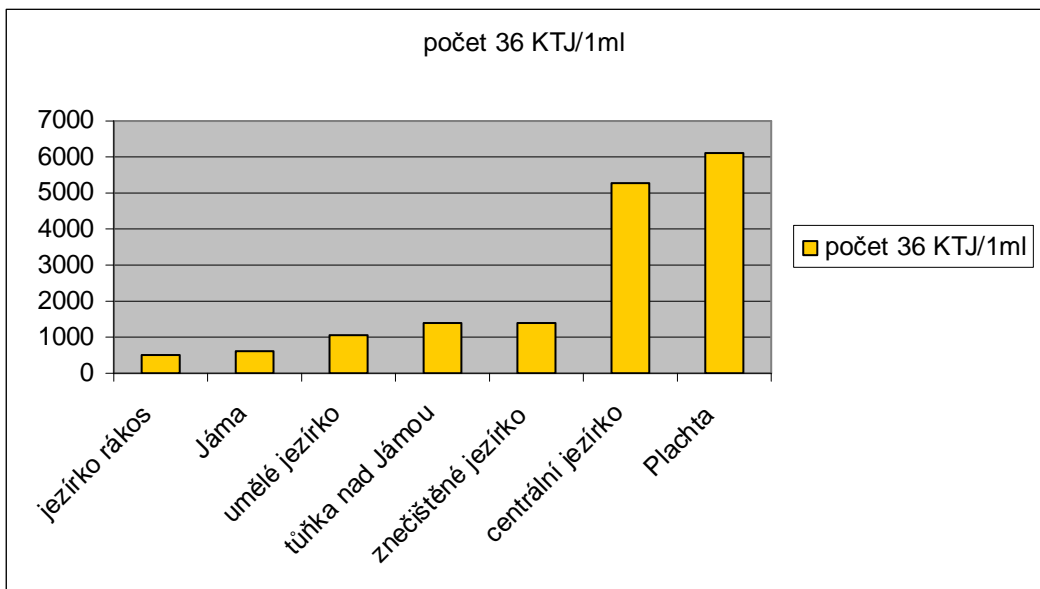




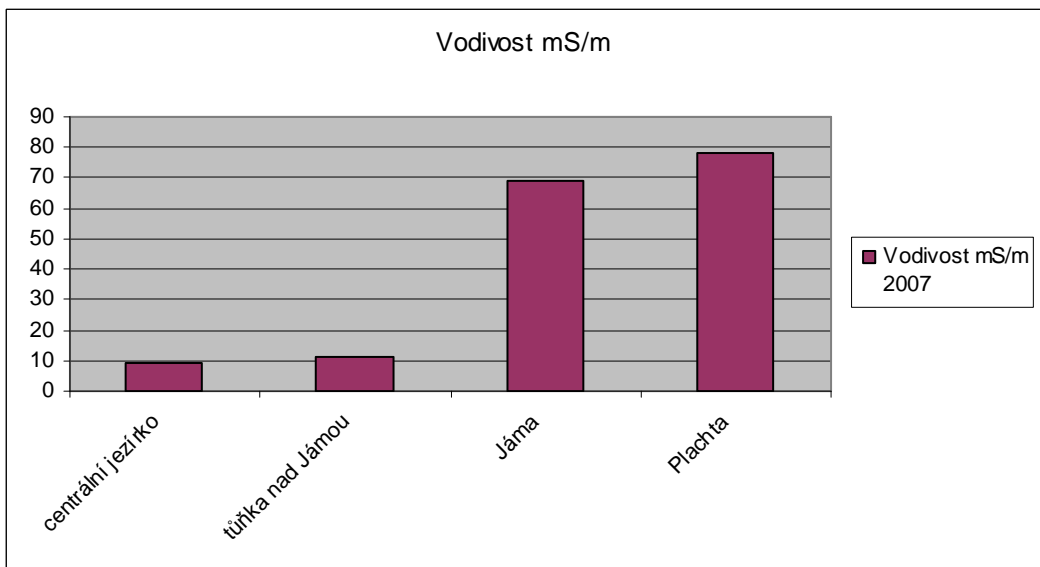


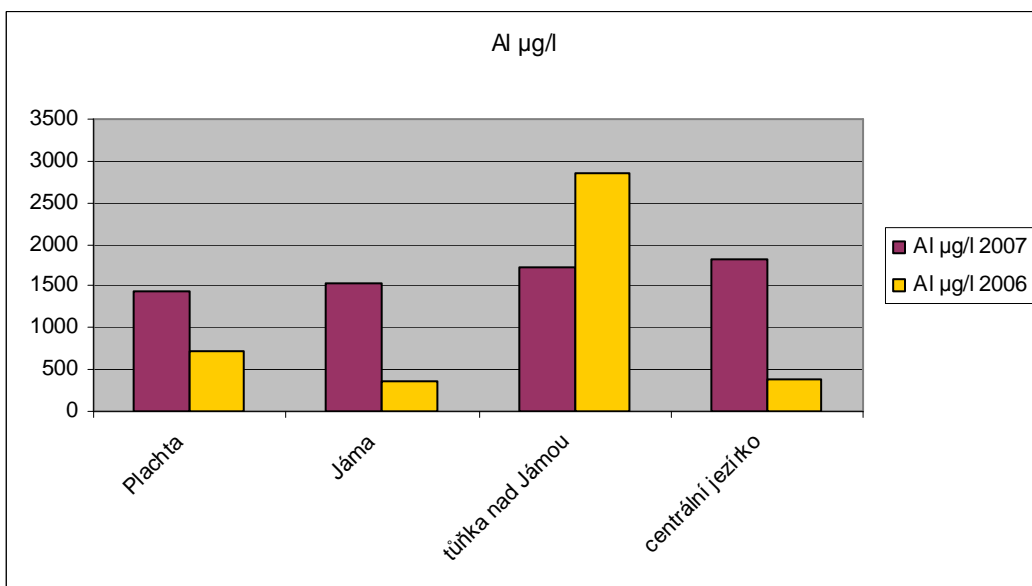
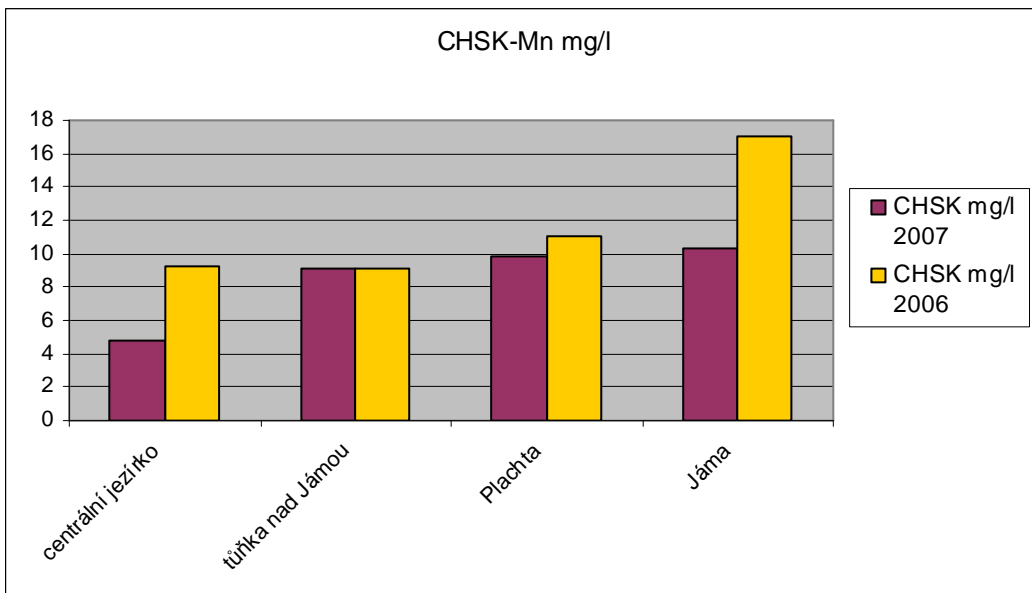
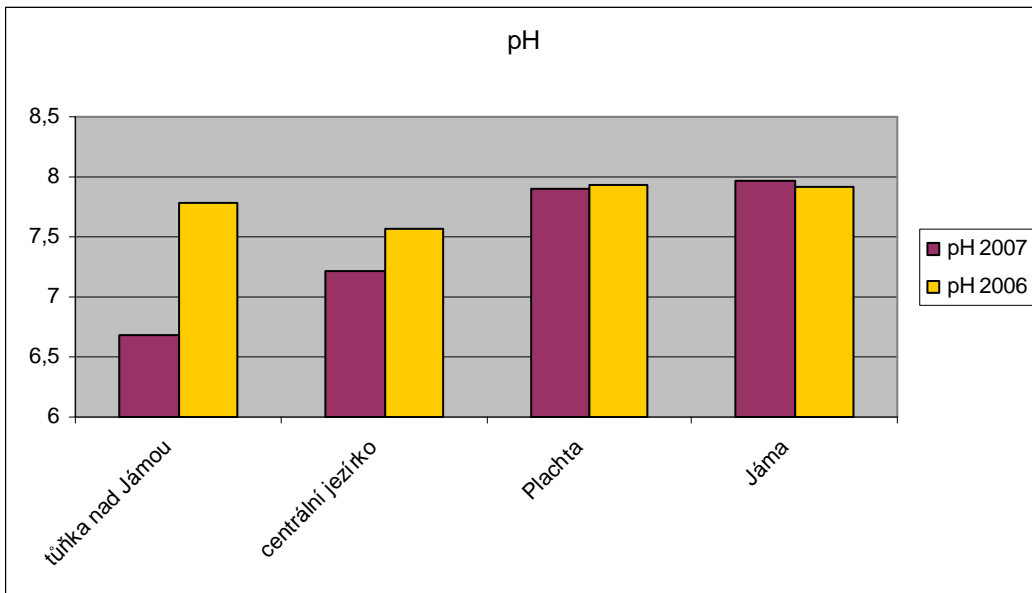


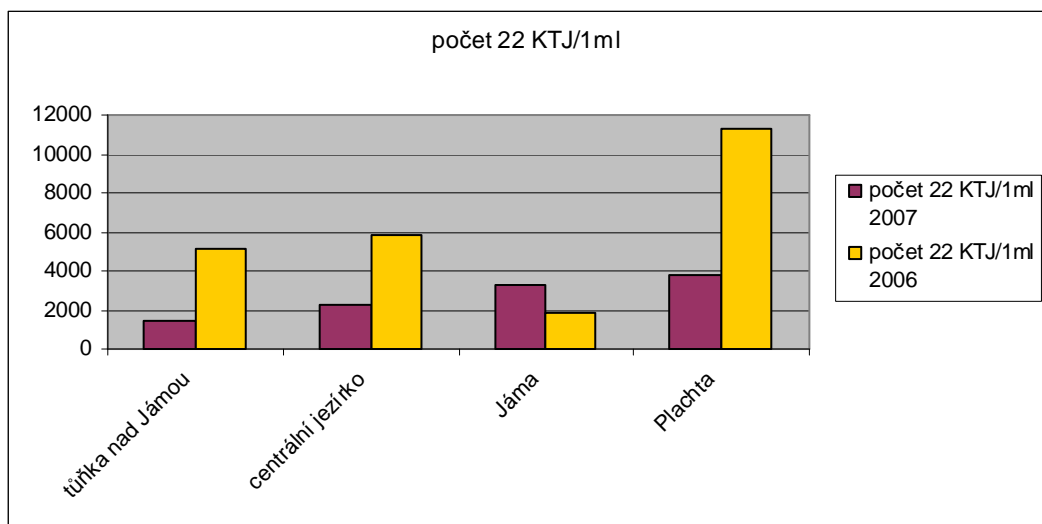




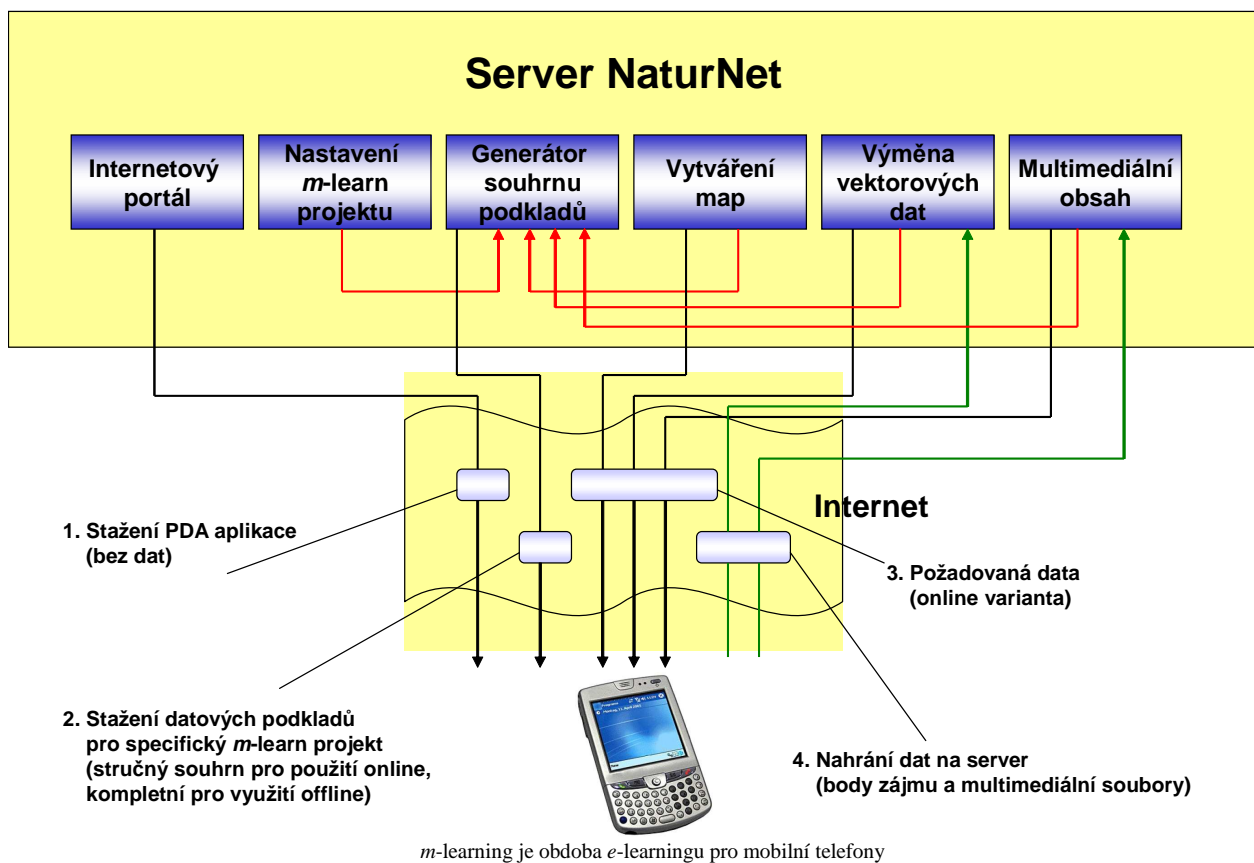
GRAFY VYBRANÝCH UKAZATELŮ KONTROLNÍCH ROZBORŮ VODY, POROVNÁNÍ







7.9 STRUKTURA NATURNETU - DIAGRAM



7.10 PODROBNÝ VÝPIS DAT Z GPS

Místa odběru vzorků

mistaodberu.wpt

(zem. šířka, zem. délka, datum/čas/název záznamu)

50.186137, 15.856962, 29-DUB-07 14:33:25Jama
50.187056, 15.858490, 29-DUB-07 14:38:31KaluzinaNadJamou
50.188409, 15.861057, 29-DUB-07 14:55:38CentralniJezirko
50.189475, 15.861313, 29-DUB-07 15:30:31ZnecisteneJezirko
50.190896, 15.862471, 29-DUB-07 15:33:51UmeleJezirko
50.189531, 15.858354, 29-DUB-07 15:48:12RakosoveJezirko
50.187917, 15.852376, 29-DUB-07 15:56:03Plachta

Vodní plochy - jaro

plochyjaro.pnt

(zem. šířka, zem. délka, nadm. výška [stopy], datum záznamu)

50.188302, 15.860987, 806.1, 11-CVN-06	50.188092, 15.861701, 802.0, 11-CVN-06
50.188330, 15.861043, 816.0, 11-CVN-06	50.188107, 15.861722, 800.0, 11-CVN-06
50.188309, 15.861195, 813.0, 11-CVN-06	50.188139, 15.861745, 800.0, 11-CVN-06
50.188298, 15.861216, 814.0, 11-CVN-06	50.188154, 15.861695, 798.0, 11-CVN-06
50.188278, 15.861200, 813.0, 11-CVN-06	50.188153, 15.861622, 795.0, 11-CVN-06
50.188292, 15.861126, 808.0, 11-CVN-06	50.188179, 15.861569, 795.0, 11-CVN-06
50.188302, 15.860986, 806.0, 11-CVN-06	50.188205, 15.861529, 795.0, 11-CVN-06
	50.188226, 15.861518, 795.0, 11-CVN-06
50.188520, 15.860618, 801.8, 11-CVN-06	50.188263, 15.861493, 798.0, 11-CVN-06
50.188508, 15.860631, 797.0, 11-CVN-06	50.188265, 15.861430, 797.0, 11-CVN-06
50.188464, 15.860604, 794.0, 11-CVN-06	50.188275, 15.861391, 797.0, 11-CVN-06
50.188442, 15.860601, 792.0, 11-CVN-06	50.188283, 15.861341, 795.0, 11-CVN-06
50.188431, 15.860516, 789.0, 11-CVN-06	50.188271, 15.861336, 795.0, 11-CVN-06
50.188434, 15.860489, 781.0, 11-CVN-06	50.188255, 15.861366, 794.0, 11-CVN-06
50.188448, 15.860406, 775.0, 11-CVN-06	50.188238, 15.861400, 791.0, 11-CVN-06
50.188468, 15.860317, 772.0, 11-CVN-06	50.188224, 15.861449, 787.0, 11-CVN-06
50.188491, 15.860292, 783.0, 11-CVN-06	50.188184, 15.861497, 787.0, 11-CVN-06
50.188501, 15.860219, 794.0, 11-CVN-06	50.188144, 15.861563, 787.0, 11-CVN-06
50.188515, 15.860239, 779.0, 11-CVN-06	50.188095, 15.861611, 786.0, 11-CVN-06
50.188520, 15.860272, 779.0, 11-CVN-06	50.188060, 15.861678, 789.0, 11-CVN-06
50.188535, 15.860311, 794.0, 11-CVN-06	50.188092, 15.861702, 801.8, 11-CVN-06
50.188556, 15.860353, 797.0, 11-CVN-06	
50.188545, 15.860428, 798.0, 11-CVN-06	50.188037, 15.861798, 806.1, 11-CVN-06
50.188549, 15.860503, 809.0, 11-CVN-06	50.188023, 15.861821, 794.0, 11-CVN-06
50.188546, 15.860539, 811.0, 11-CVN-06	50.187996, 15.861869, 797.0, 11-CVN-06
50.188520, 15.860618, 802.0, 11-CVN-06	50.187974, 15.861929, 802.0, 11-CVN-06
	50.187959, 15.861969, 800.0, 11-CVN-06
50.188139, 15.861247, 798.0, 11-CVN-06	50.187966, 15.862012, 805.0, 11-CVN-06
50.188143, 15.861237, 799.9, 11-CVN-06	50.188005, 15.862007, 805.0, 11-CVN-06
50.188133, 15.861259, 800.0, 11-CVN-06	50.188029, 15.861958, 803.0, 11-CVN-06
50.188112, 15.861262, 800.0, 11-CVN-06	50.188028, 15.861937, 803.0, 11-CVN-06
50.188103, 15.861210, 800.0, 11-CVN-06	50.188042, 15.861892, 806.0, 11-CVN-06
50.188129, 15.861166, 800.0, 11-CVN-06	50.188050, 15.861864, 808.0, 11-CVN-06
50.188143, 15.861219, 803.0, 11-CVN-06	50.188051, 15.861828, 808.0, 11-CVN-06
50.188143, 15.861237, 799.9, 11-CVN-06	50.188037, 15.861799, 806.0, 11-CVN-06
50.188132, 15.861208, 792.0, 11-CVN-06	50.188092, 15.861868, 814.0, 11-CVN-06
50.188119, 15.861287, 806.0, 11-CVN-06	50.188082, 15.861909, 817.0, 11-CVN-06
50.188121, 15.861296, 808.0, 11-CVN-06	50.188096, 15.861943, 819.0, 11-CVN-06
50.188124, 15.861344, 803.0, 11-CVN-06	50.188119, 15.861927, 817.0, 11-CVN-06
50.188121, 15.861363, 800.0, 11-CVN-06	50.188111, 15.861885, 814.0, 11-CVN-06
50.188062, 15.861473, 798.0, 11-CVN-06	50.188091, 15.861868, 814.0, 11-CVN-06
50.188064, 15.861549, 795.0, 11-CVN-06	
50.188125, 15.861431, 787.0, 11-CVN-06	50.188125, 15.861875, 814.0, 11-CVN-06
50.188167, 15.861305, 781.0, 11-CVN-06	50.188132, 15.861917, 814.0, 11-CVN-06
50.188180, 15.861255, 776.0, 11-CVN-06	50.188145, 15.861910, 817.0, 11-CVN-06
50.188175, 15.861214, 781.0, 11-CVN-06	50.188168, 15.861885, 819.0, 11-CVN-06
50.188172, 15.861222, 784.0, 11-CVN-06	50.188147, 15.861847, 814.0, 11-CVN-06
50.188182, 15.861191, 781.0, 11-CVN-06	50.188125, 15.861875, 814.0, 11-CVN-06
50.188181, 15.861166, 786.0, 11-CVN-06	
50.188171, 15.861144, 791.0, 11-CVN-06	50.188121, 15.861942, 806.0, 11-CVN-06
50.188152, 15.861127, 792.0, 11-CVN-06	50.188088, 15.861948, 806.0, 11-CVN-06
50.188131, 15.861208, 792.0, 11-CVN-06	50.188113, 15.861989, 806.0, 11-CVN-06

50.188028,	15.861497,	800.0,	11-CVN-06	50.188099,	15.862021,	802.0,	11-CVN-06
50.187983,	15.861585,	797.0,	11-CVN-06	50.188082,	15.862046,	798.0,	11-CVN-06
50.187989,	15.861537,	795.0,	11-CVN-06	50.188067,	15.862085,	798.0,	11-CVN-06
50.187987,	15.861496,	792.0,	11-CVN-06	50.188084,	15.862097,	800.0,	11-CVN-06
50.187989,	15.861470,	794.0,	11-CVN-06	50.188104,	15.862042,	795.0,	11-CVN-06
50.187996,	15.861438,	794.0,	11-CVN-06	50.188118,	15.861997,	792.0,	11-CVN-06
50.188028,	15.861495,	799.9,	11-CVN-06	50.188129,	15.861958,	792.0,	11-CVN-06
				50.188130,	15.861920,	791.0,	11-CVN-06
				50.188102,	15.861909,	791.0,	11-CVN-06
				50.188122,	15.861942,	806.1,	11-CVN-06
50.188252,	15.860375,	795.0,	11-CVN-06	50.187988,	15.861719,	794.0,	11-CVN-06
50.188252,	15.860377,	797.0,	11-CVN-06	50.187968,	15.861766,	795.0,	11-CVN-06
50.188252,	15.860395,	798.0,	11-CVN-06	50.187948,	15.861739,	798.0,	11-CVN-06
50.188248,	15.860333,	794.0,	11-CVN-06	50.187943,	15.861739,	800.0,	11-CVN-06
50.188245,	15.860390,	787.0,	11-CVN-06	50.187945,	15.861728,	800.0,	11-CVN-06
50.188252,	15.860395,	797.9,	11-CVN-06	50.187988,	15.861701,	805.0,	11-CVN-06
				50.187988,	15.861718,	794.0,	11-CVN-06
50.188570,	15.860873,	794.0,	11-CVN-06	50.187978,	15.860668,	794.0,	11-CVN-06
50.188552,	15.860808,	809.0,	11-CVN-06	50.187970,	15.860664,	798.0,	11-CVN-06
50.188582,	15.860773,	806.0,	11-CVN-06	50.187989,	15.860667,	795.0,	11-CVN-06
50.188585,	15.860716,	803.0,	11-CVN-06	50.187979,	15.860668,	794.0,	11-CVN-06
50.188547,	15.860724,	795.0,	11-CVN-06				
50.188537,	15.860656,	794.0,	11-CVN-06	50.187967,	15.860568,	792.0,	11-CVN-06
50.188561,	15.860536,	795.0,	11-CVN-06	50.187955,	15.860559,	797.0,	11-CVN-06
50.188578,	15.860453,	795.0,	11-CVN-06	50.187967,	15.860568,	792.0,	11-CVN-06
50.188590,	15.860359,	795.0,	11-CVN-06				
50.188596,	15.860304,	794.0,	11-CVN-06	50.187952,	15.860497,	797.0,	11-CVN-06
50.188603,	15.860226,	794.0,	11-CVN-06	50.187954,	15.860492,	795.0,	11-CVN-06
50.188629,	15.860190,	789.0,	11-CVN-06				
50.188648,	15.860206,	787.0,	11-CVN-06	50.187913,	15.860275,	794.0,	11-CVN-06
50.188678,	15.860226,	786.0,	11-CVN-06	50.187886,	15.860189,	794.0,	11-CVN-06
50.188678,	15.860296,	783.0,	11-CVN-06	50.187879,	15.860216,	794.0,	11-CVN-06
50.188683,	15.860356,	783.0,	11-CVN-06	50.187913,	15.860275,	794.0,	11-CVN-06
50.188708,	15.860418,	778.0,	11-CVN-06				
50.188731,	15.860532,	786.0,	11-CVN-06	50.189572,	15.858252,	775.9,	18-CVN-06
50.188741,	15.860665,	787.0,	11-CVN-06	50.189550,	15.858289,	779.0,	18-CVN-06
50.188729,	15.860738,	792.0,	11-CVN-06	50.189554,	15.858205,	783.0,	18-CVN-06
50.188696,	15.860827,	795.0,	11-CVN-06	50.189555,	15.858190,	783.0,	18-CVN-06
50.188670,	15.860890,	797.0,	11-CVN-06	50.189487,	15.858098,	783.0,	18-CVN-06
50.188682,	15.860960,	794.0,	11-CVN-06	50.189404,	15.858121,	776.0,	18-CVN-06
50.188694,	15.860995,	794.0,	11-CVN-06	50.189389,	15.858164,	775.0,	18-CVN-06
50.188693,	15.861049,	797.0,	11-CVN-06	50.189380,	15.858196,	775.0,	18-CVN-06
50.188676,	15.861083,	792.0,	11-CVN-06	50.189364,	15.858289,	773.0,	18-CVN-06
50.188630,	15.861017,	787.0,	11-CVN-06	50.189366,	15.858292,	773.0,	18-CVN-06
50.188580,	15.860905,	791.0,	11-CVN-06	50.189423,	15.858362,	772.0,	18-CVN-06
50.188570,	15.860874,	794.0,	11-CVN-06	50.189450,	15.858391,	770.0,	18-CVN-06
				50.189466,	15.858411,	773.0,	18-CVN-06
				50.189499,	15.858444,	781.0,	18-CVN-06
				50.189519,	15.858472,	786.0,	18-CVN-06
				50.189531,	15.858491,	786.0,	18-CVN-06
				50.189541,	15.858489,	786.0,	18-CVN-06
				50.189536,	15.858488,	784.0,	18-CVN-06
				50.189536,	15.858487,	784.0,	18-CVN-06
				50.189571,	15.858538,	781.0,	18-CVN-06
				50.189587,	15.858525,	781.0,	18-CVN-06
				50.189599,	15.858397,	784.0,	18-CVN-06
				50.189580,	15.858358,	779.0,	18-CVN-06
				50.189579,	15.858273,	778.0,	18-CVN-06
				50.189577,	15.858248,	776.0,	18-CVN-06
				50.189572,	15.858252,	776.0,	18-CVN-06
				50.188825,	15.859033,	794.0,	18-CVN-06
				50.188800,	15.859060,	786.0,	18-CVN-06
				50.188789,	15.859099,	784.0,	18-CVN-06
				50.188810,	15.859199,	784.0,	18-CVN-06
				50.188819,	15.859240,	781.0,	18-CVN-06
				50.188841,	15.859319,	779.0,	18-CVN-06
				50.188864,	15.859383,	779.0,	18-CVN-06
				50.188892,	15.859369,	781.0,	18-CVN-06
				50.188903,	15.859369,	779.0,	18-CVN-06
				50.188967,	15.859381,	781.0,	18-CVN-06
				50.188990,	15.859358,	783.0,	18-CVN-06
				50.189001,	15.859255,	779.0,	18-CVN-06
				50.188976,	15.859211,	776.0,	18-CVN-06

50.188441, 15.861505, 781.0, 11-CVN-06
50.188454, 15.861475, 784.0, 11-CVN-06
50.188485, 15.861460, 783.0, 11-CVN-06
50.188531, 15.861447, 778.0, 11-CVN-06
50.188521, 15.861411, 781.0, 11-CVN-06
50.188512, 15.861406, 781.0, 11-CVN-06
50.188504, 15.861372, 778.0, 11-CVN-06
50.188495, 15.861333, 779.0, 11-CVN-06
50.188504, 15.861289, 791.0, 11-CVN-06
50.188518, 15.861268, 792.0, 11-CVN-06
50.188515, 15.861207, 808.0, 11-CVN-06
50.188521, 15.861194, 808.0, 11-CVN-06
50.188528, 15.861216, 808.0, 11-CVN-06
50.188549, 15.861195, 805.0, 11-CVN-06
50.188543, 15.861184, 789.0, 11-CVN-06
50.188545, 15.861171, 792.0, 11-CVN-06
50.188535, 15.861154, 791.0, 11-CVN-06
50.188522, 15.861113, 791.0, 11-CVN-06
50.188467, 15.861063, 792.0, 11-CVN-06

50.188039, 15.861410, 814.0, 11-CVN-06
50.188009, 15.861397, 813.0, 11-CVN-06
50.187990, 15.861469, 809.0, 11-CVN-06
50.188025, 15.861480, 809.0, 11-CVN-06
50.188038, 15.861410, 814.0, 11-CVN-06

50.188010, 15.861389, 806.0, 11-CVN-06
50.188003, 15.861372, 806.0, 11-CVN-06
50.187989, 15.861335, 805.0, 11-CVN-06
50.187980, 15.861357, 800.0, 11-CVN-06
50.187960, 15.861393, 798.0, 11-CVN-06
50.187967, 15.861425, 795.0, 11-CVN-06
50.187989, 15.861426, 795.0, 11-CVN-06
50.188008, 15.861401, 797.0, 11-CVN-06
50.188010, 15.861388, 806.1, 11-CVN-06

50.188965, 15.859162, 773.0, 18-CVN-06
50.188964, 15.859042, 772.0, 18-CVN-06
50.188972, 15.858951, 772.0, 18-CVN-06
50.188974, 15.858904, 773.0, 18-CVN-06
50.188884, 15.858931, 770.0, 18-CVN-06
50.188825, 15.859033, 794.0, 18-CVN-06

50.188763, 15.859645, 792.0, 18-CVN-06
50.188746, 15.859705, 795.0, 18-CVN-06
50.188737, 15.859776, 795.0, 18-CVN-06
50.188773, 15.859808, 792.0, 18-CVN-06
50.188814, 15.859793, 791.0, 18-CVN-06
50.188818, 15.859763, 786.0, 18-CVN-06
50.188807, 15.859726, 786.0, 18-CVN-06
50.188799, 15.859678, 789.0, 18-CVN-06
50.188799, 15.859646, 787.0, 18-CVN-06
50.188810, 15.859619, 786.0, 18-CVN-06
50.188786, 15.859623, 789.0, 18-CVN-06
50.188763, 15.859645, 792.0, 18-CVN-06

50.188722, 15.860180, 791.0, 18-CVN-06
50.188757, 15.860196, 787.0, 18-CVN-06
50.188779, 15.860151, 786.0, 18-CVN-06
50.188784, 15.860072, 783.0, 18-CVN-06
50.188792, 15.860030, 778.0, 18-CVN-06
50.188791, 15.859992, 775.0, 18-CVN-06
50.188765, 15.859982, 775.0, 18-CVN-06
50.188724, 15.860055, 778.0, 18-CVN-06
50.188721, 15.860078, 781.0, 18-CVN-06
50.188733, 15.860162, 786.0, 18-CVN-06
50.188722, 15.860180, 791.0, 18-CVN-06

50.190872, 15.862427, 774.9, 18-CVN-06
50.190913, 15.862478, 772.0, 18-CVN-06
50.190941, 15.862504, 770.0, 18-CVN-06
50.190988, 15.862603, 773.0, 18-CVN-06
50.191006, 15.862632, 775.0, 18-CVN-06
50.191061, 15.862578, 775.0, 18-CVN-06
50.191033, 15.862485, 776.0, 18-CVN-06
50.190993, 15.862376, 779.0, 18-CVN-06
50.190958, 15.862354, 776.0, 18-CVN-06
50.190872, 15.862427, 775.0, 18-CVN-06

Vodní plochy - léto

plachyleto.pnt

(zem. šířka, zem. délka, nadm. výška [stopy], datum záznamu)

50.188473, 15.861055, 789.0, 11-ZAR-06
50.188438, 15.861016, 767.0, 11-ZAR-06
50.188395, 15.860989, 767.0, 11-ZAR-06
50.188395, 15.861008, 768.0, 11-ZAR-06
50.188438, 15.861118, 789.0, 11-ZAR-06
50.188399, 15.861170, 783.0, 11-ZAR-06
50.188374, 15.861223, 781.0, 11-ZAR-06
50.188370, 15.861242, 779.0, 11-ZAR-06
50.188345, 15.861268, 781.0, 11-ZAR-06
50.188358, 15.861312, 778.0, 11-ZAR-06
50.188413, 15.861326, 778.0, 11-ZAR-06
50.188445, 15.861332, 779.0, 11-ZAR-06
50.188487, 15.861313, 779.0, 11-ZAR-06
50.188512, 15.861303, 779.0, 11-ZAR-06
50.188531, 15.861279, 778.0, 11-ZAR-06
50.188527, 15.861232, 783.0, 11-ZAR-06
50.188523, 15.861200, 786.0, 11-ZAR-06
50.188512, 15.861167, 789.0, 11-ZAR-06
50.188509, 15.861105, 791.0, 11-ZAR-06
50.188489, 15.861074, 789.0, 11-ZAR-06
50.188474, 15.861055, 789.0, 11-ZAR-06

50.188654, 15.860859, 794.0, 11-ZAR-06
50.188699, 15.860856, 798.0, 11-ZAR-06
50.188697, 15.860788, 795.0, 11-ZAR-06
50.188683, 15.860777, 794.0, 11-ZAR-06

50.189497, 15.858403, 774.9, 11-ZAR-06
50.189472, 15.858342, 781.0, 11-ZAR-06
50.189438, 15.858286, 781.0, 11-ZAR-06
50.189419, 15.858221, 783.0, 11-ZAR-06
50.189458, 15.858168, 781.0, 11-ZAR-06
50.189469, 15.858172, 781.0, 11-ZAR-06
50.189511, 15.858281, 779.0, 11-ZAR-06
50.189528, 15.858331, 778.0, 11-ZAR-06
50.189552, 15.858417, 776.0, 11-ZAR-06
50.189529, 15.858462, 775.0, 11-ZAR-06
50.189501, 15.858414, 776.0, 11-ZAR-06

50.188777, 15.859779, 797.0, 11-ZAR-06
50.188784, 15.859816, 795.0, 11-ZAR-06
50.188811, 15.859811, 787.0, 11-ZAR-06
50.188815, 15.859759, 784.0, 11-ZAR-06
50.188799, 15.859744, 784.0, 11-ZAR-06
50.188777, 15.859778, 796.9, 11-ZAR-06

50.188771, 15.860099, 798.0, 11-ZAR-06
50.188773, 15.860144, 794.0, 11-ZAR-06
50.188784, 15.860131, 791.0, 11-ZAR-06
50.188772, 15.860098, 797.9, 11-ZAR-06

50.188718, 15.860113, 789.0, 11-ZAR-06
50.188716, 15.860136, 789.0, 11-ZAR-06

50.188637, 15.860813, 784.0, 11-ZAR-06
50.188653, 15.860858, 794.0, 11-ZAR-06

50.188022, 15.861878, 789.0, 11-ZAR-06
50.188016, 15.861815, 781.0, 11-ZAR-06
50.187989, 15.861864, 784.0, 11-ZAR-06
50.187985, 15.861884, 786.0, 11-ZAR-06
50.187990, 15.861932, 787.0, 11-ZAR-06
50.188021, 15.861878, 789.0, 11-ZAR-06

50.189378, 15.858573, 791.0, 11-ZAR-06
50.189387, 15.858548, 784.0, 11-ZAR-06
50.189382, 15.858498, 786.0, 11-ZAR-06
50.189375, 15.858538, 786.0, 11-ZAR-06
50.189378, 15.858573, 791.0, 11-ZAR-06

50.189428, 15.858587, 786.0, 11-ZAR-06
50.189447, 15.858641, 786.0, 11-ZAR-06
50.189467, 15.858634, 786.0, 11-ZAR-06
50.189472, 15.858613, 786.0, 11-ZAR-06
50.189483, 15.858603, 784.0, 11-ZAR-06
50.189486, 15.858590, 784.0, 11-ZAR-06
50.189473, 15.858571, 786.0, 11-ZAR-06
50.189474, 15.858549, 786.0, 11-ZAR-06
50.189466, 15.858511, 786.0, 11-ZAR-06
50.189429, 15.858512, 786.0, 11-ZAR-06
50.189428, 15.858587, 786.1, 11-ZAR-06

50.189496, 15.858404, 775.0, 11-ZAR-06
50.188847, 15.859208, 780.8, 11-ZAR-06
50.188855, 15.859228, 781.0, 11-ZAR-06
50.188879, 15.859218, 784.0, 11-ZAR-06
50.188892, 15.859271, 786.0, 11-ZAR-06
50.188841, 15.859263, 781.0, 11-ZAR-06
50.188846, 15.859209, 781.0, 11-ZAR-06

50.188726, 15.860180, 787.0, 11-ZAR-06
50.188732, 15.860136, 789.0, 11-ZAR-06
50.188719, 15.860114, 789.0, 11-ZAR-06

50.190929, 15.862481, 759.0, 11-ZAR-06
50.190963, 15.862550, 762.0, 11-ZAR-06
50.190988, 15.862583, 765.0, 11-ZAR-06
50.191005, 15.862609, 765.0, 11-ZAR-06
50.191054, 15.862547, 765.0, 11-ZAR-06
50.191049, 15.862535, 765.0, 11-ZAR-06
50.191032, 15.862498, 764.0, 11-ZAR-06
50.191012, 15.862412, 762.0, 11-ZAR-06
50.190960, 15.862392, 765.0, 11-ZAR-06
50.190914, 15.862456, 767.0, 11-ZAR-06
50.190928, 15.862482, 758.9, 11-ZAR-06

50.187982, 15.860842, 798.0, 11-ZAR-06
50.187976, 15.860894, 800.0, 11-ZAR-06
50.187977, 15.860911, 798.0, 11-ZAR-06
50.188003, 15.860949, 797.0, 11-ZAR-06
50.188015, 15.860922, 797.0, 11-ZAR-06
50.188011, 15.860878, 797.0, 11-ZAR-06
50.188008, 15.860859, 802.0, 11-ZAR-06
50.187982, 15.860842, 797.9, 11-ZAR-06

50.187083, 15.858478, 809.1, 11-ZAR-06
50.187072, 15.858415, 798.0, 11-ZAR-06
50.187072, 15.858546, 809.0, 11-ZAR-06
50.187089, 15.858500, 808.0, 11-ZAR-06
50.187084, 15.858479, 809.0, 11-ZAR-06

Vřesoviště

vresy.wpt
(zem. šířka, zem. délka)

50.1897540, 15.8617890
50.1882140, 15.8620890
50.1882330, 15.8621490
50.1881890, 15.8622490
50.1880560, 15.8625480
50.1880760, 15.8625460
50.1869000, 15.8595170
50.1880810, 15.8626530
50.1869830, 15.8595170
50.1880490, 15.8626730
50.1869670, 15.8595000
50.1879320, 15.8625250
50.1867330, 15.8597500
50.1879930, 15.8627050
50.1867830, 15.8597670
50.1879700, 15.8627590
50.1867500, 15.8599500
50.1880440, 15.8628390
50.1868170, 15.8600830
50.1880830, 15.8628590
50.1868000, 15.8601170
50.1880110, 15.8636870
50.1867500, 15.8600830
50.1880070, 15.8637660
50.1865330, 15.8608000
50.1879670, 15.8639520
50.1865500, 15.8608170
50.1886290, 15.8639750
50.1865670, 15.8607830
50.1886110, 15.8639590
50.1865500, 15.8607500
50.1885490, 15.8612510
50.1865670, 15.8607500

50.1868750, 15.8581960
50.1907170, 15.8622000
50.1868650, 15.8582520
50.1907330, 15.8622000
50.1869790, 15.8585160
50.1907000, 15.8621500
50.1869920, 15.8585460
50.1906670, 15.8621500
50.1870000, 15.8585820
50.1906500, 15.8621170
50.1870220, 15.8586020
50.1906500, 15.8621170
50.1870270, 15.8586480
50.1906500, 15.8621000
50.1870220, 15.8586790
50.1906500, 15.8620830
50.1906330, 15.8620500
50.1870800, 15.8585930
50.1906500, 15.8620330
50.1870610, 15.8585900
50.1906170, 15.8620000
50.1869570, 15.8587510
50.1905670, 15.8620500
50.1868940, 15.8587520
50.1905500, 15.8622000
50.1868760, 15.8587700
50.1905330, 15.8622000
50.1868790, 15.8588190
50.1905330, 15.8622000
50.1868890, 15.8588130
50.1905000, 15.8622500
50.1868860, 15.8588830
50.1905000, 15.8622670

50.1878430, 15.8604520
50.1878440, 15.8604310
50.1878530, 15.8604150
50.1878560, 15.8603920
50.1878590, 15.8603740
50.1878680, 15.8603550
50.1878780, 15.8603480
50.1878860, 15.8603470
50.1878910, 15.8603540
50.1879060, 15.8604020
50.1879060, 15.8604250
50.1879140, 15.8604550
50.1879130, 15.8604590
50.1879140, 15.8604910
50.1879170, 15.8605150
50.1879160, 15.8605400
50.1879160, 15.8605700
50.1879170, 15.8605880
50.1879260, 15.8605910
50.1879040, 15.8606150
50.1878990, 15.8606590
50.1878900, 15.8606710
50.1878810, 15.8606720
50.1878770, 15.8606890
50.1878790, 15.8607060
50.1879110, 15.8607590
50.1879160, 15.8607610
50.1879160, 15.8607700
50.1879120, 15.8607900
50.1879190, 15.8608050
50.1879190, 15.8608270
50.1879140, 15.8608450
50.1879070, 15.8608550

50.1885680, 15.8610870
50.1865500, 15.8607330
50.1885580, 15.8611600
50.1865670, 15.8607330
50.1882840, 15.8608500
50.1865830, 15.8606830
50.1882190, 15.8606460
50.1865830, 15.8606170
50.1882070, 15.8604590
50.1866330, 15.8607000
50.1881890, 15.8604980
50.1866170, 15.8606830
50.1881920, 15.8605000
50.1866170, 15.8606830
50.1881760, 15.8605560
50.1866170, 15.8606830
50.1882940, 15.8603630
50.1866000, 15.8606670
50.1883230, 15.8602320
50.1866330, 15.8606670
50.1883620, 15.8600020
50.1866330, 15.8606500
50.1883800, 15.8599730
50.1866670, 15.8606000
50.1884050, 15.8599300
50.1866330, 15.8605830
50.1884150, 15.8599050
50.1866170, 15.8606000
50.1884230, 15.8604670
50.1866330, 15.8605170
50.1884210, 15.8604680
50.1867330, 15.8605670
50.1883610, 15.8606100
50.1868000, 15.8605830
50.1881400, 15.8606960
50.1868170, 15.8606170
50.1881230, 15.8606960
50.1868170, 15.8606170
50.1881530, 15.8606780
50.1868500, 15.8606670
50.1881540, 15.8606630
50.1868000, 15.8608000
50.1881420, 15.8605990
50.1867170, 15.8605330
50.1880850, 15.8618360
50.1867000, 15.8604500
50.1880660, 15.8618580
50.1867330, 15.8604500
50.1880560, 15.8618460
50.1867330, 15.8605000
50.1880450, 15.8618420
50.1867830, 15.8605170
50.1880260, 15.8618030
50.1867670, 15.8602830
50.1880060, 15.8617960
50.1867670, 15.8602500
50.1879820, 15.8617660
50.1867830, 15.8602500
50.1878750, 15.8618530
50.1867830, 15.8602330
50.1883410, 15.8616590
50.1868000, 15.8602000
50.1883360, 15.8616360
50.1868830, 15.8602830
50.1883400, 15.8616160
50.1868830, 15.8602830
50.1883300, 15.8616260
50.1868830, 15.8602830
50.1883120, 15.8616600
50.1868330, 15.8603330
50.1882940, 15.8616790
50.1868500, 15.8603500
50.1884360, 15.8615680
50.1868670, 15.8603330
50.1884220, 15.8614970
50.1868330, 15.8602670

50.1868900, 15.8589200
50.1905000, 15.8622830
50.1868860, 15.8589450
50.1905830, 15.8623170
50.1868770, 15.8589560
50.1906000, 15.8622830
50.1868820, 15.8589720
50.1906170, 15.8623000
50.1868940, 15.8589730
50.1906330, 15.8623170
50.1869000, 15.8589820
50.1906330, 15.8623500
50.1869070, 15.8590050
50.1906330, 15.8623670
50.1868940, 15.8589210
50.1906170, 15.8624000
50.1868770, 15.8590170
50.1906000, 15.8624330
50.1868750, 15.8589850
50.1905830, 15.8624170
50.1868580, 15.8589730
50.1905830, 15.8624500
50.1868510, 15.8589660
50.1905830, 15.8624500
50.1868380, 15.8589490
50.1905830, 15.8624670
50.1868300, 15.8589410
50.1905830, 15.8624830
50.1868270, 15.8589250
50.1906000, 15.8624830
50.1868140, 15.8589930
50.1906170, 15.8624830
50.1868170, 15.8590290
50.1906000, 15.8625000
50.1868330, 15.8590780
50.1906000, 15.8625500
50.1868610, 15.8590630
50.1906000, 15.8625670
50.1868790, 15.8590680
50.1905830, 15.8625830
50.1868760, 15.8591060
50.1906000, 15.8626000
50.1868910, 15.8591170
50.1906000, 15.8626170
50.1869020, 15.8591120
50.1906000, 15.8626500
50.1869070, 15.8590930
50.1905500, 15.8626170
50.1869330, 15.8591010
50.1905500, 15.8626000
50.1869220, 15.8591640
50.1905330, 15.8625830
50.1869020, 15.8591610
50.1905500, 15.8625670
50.1868900, 15.8591510
50.1905170, 15.8625670
50.1868950, 15.8591370
50.1905170, 15.8625500
50.1868880, 15.8591190
50.1905000, 15.8625500
50.1868710, 15.8591420
50.1905000, 15.8625670
50.1868730, 15.8591550
50.1904830, 15.8625500
50.1868410, 15.8591580
50.1904500, 15.8625500
50.1868390, 15.8591320
50.1904330, 15.8625670
50.1868420, 15.8591250
50.1904330, 15.8625500
50.1868460, 15.8590780
50.1904500, 15.8625330
50.1868640, 15.8592280
50.1904670, 15.8624830
50.1868860, 15.8592180
50.1904670, 15.8624830

50.1878730, 15.8608650
50.1878610, 15.8608850
50.1878400, 15.8608850
50.1877960, 15.8609100
50.1878030, 15.8609520
50.1877920, 15.8609800
50.1877780, 15.8609840
50.1877590, 15.8609970
50.1877530, 15.8610000
50.1877520, 15.8609790
50.1877350, 15.8609590
50.1877150, 15.8609760
50.1877050, 15.8609860
50.1876950, 15.8609990
50.1876880, 15.8610030
50.1876850, 15.8610220
50.1876830, 15.8610510
50.1876850, 15.8610610
50.1876960, 15.8610690
50.1876550, 15.8610940
50.1876480, 15.8611040
50.1876450, 15.8611140
50.1876360, 15.8611400
50.1876220, 15.8611300
50.1876170, 15.8611170
50.1876160, 15.8611050
50.1876160, 15.8610730
50.1876180, 15.8610310
50.1876120, 15.8610270
50.1875940, 15.8610390
50.1875860, 15.8610410
50.1875790, 15.8610350
50.1875630, 15.8610370
50.1875470, 15.8610650
50.1875440, 15.8610030
50.1878420, 15.8639600
50.1878380, 15.8639600
50.1878250, 15.8639790
50.1878110, 15.8639840
50.1877990, 15.8639900
50.1877890, 15.8640010
50.1877860, 15.8640160
50.1877850, 15.8640280
50.1877910, 15.8640350
50.1877850, 15.8640410
50.1877850, 15.8640480
50.1877840, 15.8640580
50.1877710, 15.8640690
50.1877580, 15.8640500
50.1877590, 15.8640430
50.1877450, 15.8640420
50.1877400, 15.8640370
50.1877390, 15.8640020
50.1877440, 15.8639870
50.1877550, 15.8639640
50.1877570, 15.8639540
50.1877520, 15.8639420
50.1877470, 15.8639340
50.1877490, 15.8638970
50.1877390, 15.8638510
50.1877920, 15.8639010
50.1877980, 15.8639110
50.1878060, 15.8639130
50.1878110, 15.8639270
50.1878080, 15.8639350
50.1877960, 15.8639560
50.1878090, 15.8639690
50.1878700, 15.8639610
50.1878910, 15.8639750
50.1879430, 15.8639640
50.1878530, 15.8640350
50.1878560, 15.8640240
50.1878760, 15.8640190
50.1879120, 15.8640290
50.1883170, 15.8640090
50.1909480, 15.8629490

50.1884940, 15.8616090
50.1867830, 15.8602330
50.1885010, 15.8616560
50.1869000, 15.8601330
50.1885560, 15.8616730
50.1871170, 15.8601830
50.1885920, 15.8615650
50.1870500, 15.8601500
50.1904250, 15.8629060
50.1870670, 15.8601330
50.1904900, 15.8630430
50.1870500, 15.8601170
50.1904830, 15.8630800
50.1870330, 15.8600830
50.1904570, 15.8630910
50.1870670, 15.8601000
50.1905500, 15.8631830
50.1871000, 15.8600830
50.1904990, 15.8632430
50.1871170, 15.8600670
50.1904640, 15.8632190
50.1870500, 15.8600830
50.1904450, 15.8632270
50.1870170, 15.8600670
50.1904330, 15.8632390
50.1869830, 15.8601170
50.1904320, 15.8632150
50.1870170, 15.8600500
50.1904760, 15.8633110
50.1870330, 15.8601000
50.1905010, 15.8633700
50.1871330, 15.8600330
50.1905260, 15.8633350
50.1871500, 15.8599830
50.1905040, 15.8633270
50.1872330, 15.8599830
50.1904900, 15.8633120
50.1872330, 15.8599000
50.1906070, 15.8633310
50.1872000, 15.8598670
50.1905830, 15.8633600
50.1872170, 15.8597830
50.1905250, 15.8634020
50.1872500, 15.8598170
50.1905400, 15.8629590
50.1872830, 15.8598330
50.1905740, 15.8630340
50.1873000, 15.8598330
50.1905990, 15.8629920
50.1873170, 15.8598000
50.1905860, 15.8629770
50.1873170, 15.8598170
50.1906620, 15.8629900
50.1873000, 15.8597500
50.1906800, 15.8629880
50.1873000, 15.8597170
50.1907120, 15.8629730
50.1873330, 15.8597670
50.1907450, 15.8631950
50.1873830, 15.8597330
50.1907250, 15.8632180
50.1873670, 15.8596830
50.1907400, 15.8632300
50.1873830, 15.8596670
50.1907600, 15.8632340
50.1874000, 15.8597170
50.1908560, 15.8631950
50.1874330, 15.8597670
50.1908950, 15.8631190
50.1873670, 15.8598670
50.1908480, 15.8630250
50.1873830, 15.8599000
50.1905590, 15.8627980
50.1873830, 15.8599000
50.1894830, 15.8616170
50.1905400, 15.8628280

50.1868800, 15.8592040
50.1904830, 15.8624670
50.1868820, 15.8591760
50.1904830, 15.8624500
50.1868440, 15.8592660
50.1904830, 15.8624330
50.1868290, 15.8592840
50.1905170, 15.8623830
50.1868240, 15.8593100
50.1905170, 15.8623670
50.1868190, 15.8593240
50.1904830, 15.8623670
50.1868220, 15.8593280
50.1904670, 15.8623830
50.1869100, 15.8593360
50.1904500, 15.8624000
50.1869170, 15.8592630
50.1904330, 15.8624000
50.1869290, 15.8592560
50.1904330, 15.8624000
50.1869390, 15.8592510
50.1904330, 15.8623830
50.1869480, 15.8592350
50.1904330, 15.8623670
50.1869650, 15.8592250
50.1904500, 15.8623330
50.1869670, 15.8592010
50.1905000, 15.8623330
50.1869910, 15.8592210
50.1905000, 15.8623170
50.1869890, 15.8591820
50.1904170, 15.8624000
50.1870160, 15.8592230
50.1904170, 15.8624500
50.1870200, 15.8592280
50.1903830, 15.8624170
50.1870240, 15.8592370
50.1903830, 15.8623830
50.1870450, 15.8592270
50.1903500, 15.8625000
50.1870290, 15.8592170
50.1903670, 15.8623500
50.1870310, 15.8591900
50.1908170, 15.8610000
50.1870230, 15.8591800
50.1908330, 15.8610000
50.1870230, 15.8591580
50.1908330, 15.8610170
50.1870200, 15.8591340
50.1908670, 15.8610170
50.1870140, 15.8591200
50.1908830, 15.8610330
50.1870150, 15.8590940
50.1909000, 15.8610500
50.1870100, 15.8590860
50.1909000, 15.8610500
50.1869890, 15.8591240
50.1909170, 15.8610670
50.1869820, 15.8591380
50.1909330, 15.8610670
50.1870430, 15.8591940
50.1909330, 15.8610670
50.1870860, 15.8592020
50.1909500, 15.8610670
50.1871320, 15.8592190
50.1909670, 15.8610830
50.1871510, 15.8592870
50.1909670, 15.8610670
50.1871390, 15.8593050
50.1909670, 15.8610500
50.1871330, 15.8593240
50.1909830, 15.8610670
50.1871170, 15.8593420
50.1909830, 15.8610670
50.1870970, 15.8593550
50.1909830, 15.8610830

50.1909420, 15.8629520
50.1909120, 15.8629470
50.1909080, 15.8629240
50.1909160, 15.8629220
50.1909290, 15.8629220
50.1909470, 15.8629370
50.1909570, 15.8629070
50.1909780, 15.8629230
50.1909950, 15.8629340
50.1910080, 15.8629330
50.1910220, 15.8629250
50.1910350, 15.8629340
50.1910430, 15.8629130
50.1910640, 15.8628920
50.1910430, 15.8628360
50.1910720, 15.8628090
50.1908760, 15.8628560
50.1906610, 15.8631150
50.1906610, 15.8631020
50.1906620, 15.8630900
50.1906650, 15.8630920
50.1906500, 15.8631130
50.1906480, 15.8631140
50.1906460, 15.8631140
50.1906480, 15.8631340
50.1906350, 15.8631210
50.1906310, 15.8631210
50.1906430, 15.8630940
50.1906380, 15.8630640
50.1906100, 15.8631660
50.1906020, 15.8631970
50.1906020, 15.8632120
50.1906080, 15.8632220
50.1906030, 15.8632250
50.1905920, 15.8632310
50.1905910, 15.8632430
50.1905780, 15.8632410
50.1905740, 15.8632630
50.1905800, 15.8632650
50.1905900, 15.8632640
50.1905960, 15.8632640
50.1906050, 15.8632760
50.1907360, 15.8633040
50.1904340, 15.8635910
50.1909240, 15.8609850
50.1909300, 15.8610130
50.1909260, 15.8610330
50.1909390, 15.8610300
50.1909450, 15.8610290
50.1909490, 15.8610460
50.1909600, 15.8610420
50.1909930, 15.8610500
50.1910160, 15.8610280
50.1910370, 15.8610540
50.1910580, 15.8610710
50.1910770, 15.8610700
50.1911420, 15.8610750
50.1911590, 15.8610800
50.1910990, 15.8609840
50.1910960, 15.8609980
50.1911310, 15.8608770
50.1911520, 15.8608800
50.1912160, 15.8609190
50.1912190, 15.8609030
50.1912230, 15.8608980
50.1912310, 15.8608980
50.1912470, 15.8609040
50.1912500, 15.8609060
50.1912450, 15.8609150
50.1912610, 15.8609260
50.1912650, 15.8609390
50.1912810, 15.8609790
50.1913420, 15.8609590
50.1913850, 15.8611020
50.1914050, 15.8611440
50.1912950, 15.8608960

50.1874500, 15.8598830
50.1894830, 15.8617000
50.1905280, 15.8628170
50.1874670, 15.8598330
50.1887500, 15.8607670
50.1905040, 15.8627680
50.1874170, 15.8598670
50.1904990, 15.8627930
50.1874500, 15.8598670
50.1870830, 15.8584670
50.1904310, 15.8628000
50.1874830, 15.8597670
50.1904330, 15.8628180
50.1874830, 15.8597330
50.1904320, 15.8628250
50.1875000, 15.8597000
50.1911830, 15.8628550
50.1875500, 15.8597330
50.1918110, 15.8615450
50.1875670, 15.8597330
50.1910630, 15.8609790
50.1876000, 15.8598000
50.1909800, 15.8609000
50.1875330, 15.8598500
50.1909710, 15.8608570
50.1875500, 15.8599330
50.1909220, 15.8607930
50.1875330, 15.8600170
50.1908720, 15.8607600
50.1875670, 15.8600330
50.1908410, 15.8607490
50.1875500, 15.8599670
50.1908080, 15.8607100
50.1875670, 15.8598500
50.1909810, 15.8607530
50.1875670, 15.8598670
50.1910240, 15.8607100
50.1876000, 15.8598830
50.1907940, 15.8610430
50.1876170, 15.8599000
50.1907670, 15.8608850
50.1876330, 15.8598670
50.1908750, 15.8609830
50.1876330, 15.8598500
50.1907670, 15.8605480
50.1876500, 15.8598670
50.1907850, 15.8605250
50.1877000, 15.8598830
50.1876080, 15.8594650
50.1877170, 15.8599000
50.1876240, 15.8595410
50.1877000, 15.8599170
50.1876420, 15.8595310
50.1877330, 15.8599170
50.1876410, 15.8595350
50.1877000, 15.8599670
50.1876270, 15.8595340
50.1876830, 15.8600000
50.1876000, 15.8595150
50.1876330, 15.8600170
50.1875520, 15.8595140
50.1876000, 15.8600000
50.1870590, 15.8587810
50.1876170, 15.8600170
50.1871210, 15.8585630
50.1876170, 15.8600000
50.1870460, 15.8583780
50.1876170, 15.8600000
50.1870010, 15.8582750
50.1876170, 15.8600170
50.1868550, 15.8585240
50.1876330, 15.8600500
50.1868360, 15.8584950
50.1876500, 15.8601000
50.1868080, 15.8585300
50.1876670, 15.8601000

50.1870890, 15.8593630
50.1910000, 15.8610830
50.1870990, 15.8593850
50.1910000, 15.8610830
50.1871060, 15.8594280
50.1910170, 15.8611000
50.1871150, 15.8594370
50.1910000, 15.8611170
50.1871270, 15.8594270
50.1910000, 15.8611000
50.1871350, 15.8594580
50.1910170, 15.8611170
50.1871550, 15.8594620
50.1910170, 15.8611170
50.1871860, 15.8594670
50.1910170, 15.8611170
50.1871890, 15.8594570
50.1910330, 15.8611170
50.1872140, 15.8594360
50.1910330, 15.8611170
50.1872260, 15.8594080
50.1910330, 15.8611170
50.1872450, 15.8594060
50.1910500, 15.8611170
50.1872840, 15.8594590
50.1910500, 15.8611000
50.1872740, 15.8594900
50.1910500, 15.8610830
50.1877180, 15.8602410
50.1910500, 15.8610830
50.1877020, 15.8602710
50.1910670, 15.8610830
50.1876910, 15.8603050
50.1910830, 15.8610670
50.1876470, 15.8603150
50.1911000, 15.8610830
50.1876170, 15.8603100
50.1911000, 15.8611000
50.1876160, 15.8602930
50.1911000, 15.8611170
50.1875990, 15.8603150
50.1911000, 15.8611330
50.1875890, 15.8603330
50.1911000, 15.8611330
50.1875520, 15.8603780
50.1911000, 15.8610830
50.1875440, 15.8603930
50.1911170, 15.8610830
50.1875430, 15.8604260
50.1912000, 15.8610170
50.1875250, 15.8604420
50.1912670, 15.8610670
50.1874990, 15.8604450
50.1912670, 15.8610500
50.1874740, 15.8604370
50.1913500, 15.8610000
50.1874480, 15.8604250
50.1913500, 15.8609830
50.1874300, 15.8604220
50.1913500, 15.8609830
50.1873920, 15.8604280
50.1913500, 15.8609670
50.1873770, 15.8604430
50.1913500, 15.8609670
50.1873720, 15.8604790
50.1913330, 15.8609330
50.1873660, 15.8604940
50.1913170, 15.8608670
50.1873580, 15.8605590
50.1913170, 15.8608500
50.1873600, 15.8605760
50.1913330, 15.8608500
50.1873760, 15.8606040
50.1913330, 15.8608330
50.1873920, 15.8606180
50.1913330, 15.8608170

50.1912890, 15.8608090
50.1912930, 15.8607960
50.1912900, 15.8607840
50.1912840, 15.8607700
50.1913020, 15.8606090
50.1912950, 15.8606100
50.1912900, 15.8606140
50.1912900, 15.8606070
50.1912880, 15.8605820
50.1912840, 15.8605870
50.1912760, 15.8605890
50.1912650, 15.8605970
50.1912580, 15.8605880
50.1912500, 15.8605830
50.1912580, 15.8605710
50.1912670, 15.8605610
50.1912660, 15.8605540
50.1912640, 15.8605430
50.1912500, 15.8605240
50.1912410, 15.8605380
50.1912430, 15.8605160
50.1912470, 15.8605080
50.1912510, 15.8604970
50.1912510, 15.8604890
50.1912440, 15.8604790
50.1912560, 15.8604610
50.1912610, 15.8604560
50.1912770, 15.8604450
50.1912830, 15.8604470
50.1912940, 15.8604510
50.1912950, 15.8604630
50.1913020, 15.8604590
50.1913110, 15.8604460
50.1913220, 15.8604530
50.1913300, 15.8604580
50.1913400, 15.8604740
50.1913460, 15.8604910
50.1913420, 15.8605090
50.1913410, 15.8605160
50.1913440, 15.8605230
50.1913400, 15.8605330
50.1913470, 15.8605400
50.1913460, 15.8605530
50.1913560, 15.8605590
50.1913540, 15.8605730
50.1913490, 15.8605710
50.1913400, 15.8605670
50.1913340, 15.8605610
50.1913290, 15.8605620
50.1913280, 15.8605790
50.1913260, 15.8605920
50.1913180, 15.8605840
50.1913100, 15.8605410
50.1913060, 15.8605160
50.1912980, 15.8605050
50.1912800, 15.8605270
50.1912850, 15.8605390
50.1912850, 15.8605550
50.1912970, 15.8605550
50.1912360, 15.8604520
50.1912720, 15.8603830
50.1912710, 15.8603770
50.1912610, 15.8603700
50.1912570, 15.8603780
50.1912330, 15.8604350
50.1912240, 15.8604420
50.1912200, 15.8604430
50.1911880, 15.8604300
50.1911840, 15.8604250
50.1911900, 15.8604770
50.1911920, 15.8604790
50.1911970, 15.8604860
50.1911830, 15.8605120
50.1912060, 15.8605080
50.1912050, 15.8605390
50.1911940, 15.8605780

50.1867990, 15.8585120
50.1876670, 15.8601000
50.1871420, 15.8575180
50.1876670, 15.8601000
50.1870830, 15.8574660
50.1876500, 15.8601330
50.1870900, 15.8574430
50.1876330, 15.8601330
50.1870270, 15.8573750
50.1876330, 15.8601670
50.1870190, 15.8574050
50.1876500, 15.8601500
50.1870650, 15.8572230
50.1876830, 15.8601670
50.1870530, 15.8571460
50.1877330, 15.8601830
50.1869850, 15.8571090
50.1877170, 15.8602330
50.1869520, 15.8571790
50.1877170, 15.8602330
50.1871870, 15.8572320
50.1877000, 15.8602330
50.1872890, 15.8573150
50.1876670, 15.8602670
50.1872850, 15.8572840
50.1876670, 15.8602500
50.1872780, 15.8572520
50.1876670, 15.8602830
50.1873260, 15.8570370
50.1875000, 15.8616670
50.1873790, 15.8570080
50.1875000, 15.8617500
50.1873160, 15.8569650
50.1874670, 15.8618000
50.1872870, 15.8569110
50.1873830, 15.8616500
50.1872660, 15.8568500
50.1873830, 15.8616330
50.1873180, 15.8568040
50.1873830, 15.8616170
50.1874660, 15.8567520
50.1873670, 15.8616000
50.1874920, 15.8572610
50.1873670, 15.8615830
50.1874810, 15.8573020
50.1873670, 15.8616330
50.1874500, 15.8573540
50.1873500, 15.8616330
50.1874530, 15.8574160
50.1873500, 15.8616170
50.1874600, 15.8575560
50.1873170, 15.8615670
50.1875090, 15.8575900
50.1873170, 15.8615500
50.1875190, 15.8575420
50.1873170, 15.8615670
50.1874980, 15.8579200
50.1872830, 15.8615170
50.1860860, 15.8616850
50.1872830, 15.8615170
50.1861200, 15.8616280
50.1872670, 15.8615170
50.1861960, 15.8616210
50.1872330, 15.8615170
50.1862290, 15.8616350
50.1872330, 15.8616170
50.1862840, 15.8616650
50.1872170, 15.8616330
50.1862980, 15.8615790
50.1870330, 15.8616330
50.1863350, 15.8615050
50.1869670, 15.8615670
50.1863540, 15.8619620
50.1867000, 15.8604170
50.1863210, 15.8620180
50.1865170, 15.8624330

50.1873900, 15.8606900
50.1913330, 15.8608000
50.1873910, 15.8607130
50.1913500, 15.8607670
50.1873720, 15.8607680
50.1913500, 15.8607670
50.1874000, 15.8607940
50.1913500, 15.8607500
50.1874040, 15.8608240
50.1913170, 15.8607500
50.1874070, 15.8608490
50.1913170, 15.8607330
50.1874130, 15.8608750
50.1913000, 15.8607330
50.1873820, 15.8609170
50.1912830, 15.8607330
50.1873920, 15.8609450
50.1912670, 15.8607500
50.1873940, 15.8609740
50.1912670, 15.8607330
50.1873870, 15.8609950
50.1912500, 15.8607170
50.1873890, 15.8610310
50.1912500, 15.8607330
50.1873600, 15.8609790
50.1912330, 15.8607500
50.1912360, 15.8607500
50.1873500, 15.8609500
50.1912330, 15.8607580
50.1873330, 15.8610000
50.1912260, 15.8607630
50.1873170, 15.8610500
50.1912200, 15.8607410
50.1873000, 15.8609170
50.1912080, 15.8607490
50.1873170, 15.8610670
50.1912010, 15.8607690
50.1873170, 15.8611170
50.1911960, 15.8607810
50.1873000, 15.8611500
50.1911850, 15.8607800
50.1873000, 15.8611670
50.1911750, 15.8607730
50.1872670, 15.8611830
50.1911640, 15.8607870
50.1872830, 15.8612170
50.1911660, 15.8608130
50.1872830, 15.8612330
50.1911510, 15.8608110
50.1872500, 15.8612670
50.1911490, 15.8608020
50.1872330, 15.8613000
50.1911470, 15.8607940
50.1872500, 15.8613000
50.1911400, 15.8607940
50.1872670, 15.8612830
50.1911400, 15.8607840
50.1873500, 15.8613000
50.1911370, 15.8607770
50.1874000, 15.8612670
50.1911390, 15.8607690
50.1874000, 15.8612670
50.1911270, 15.8607870
50.1874170, 15.8612330
50.1911180, 15.8607890
50.1874000, 15.8611670
50.1911330, 15.8608150
50.1873830, 15.8611330
50.1911330, 15.8608180
50.1873670, 15.8611670
50.1911180, 15.8608240
50.1873830, 15.8611000
50.1911100, 15.8608230
50.1874330, 15.8611170
50.1911070, 15.8608310
50.1874330, 15.8611170

50.1912010, 15.8605780
50.1912090, 15.8605730
50.1912120, 15.8605740
50.1912180, 15.8605960
50.1912250, 15.8606010
50.1912290, 15.8606230
50.1912370, 15.8606270
50.1912520, 15.8606260
50.1912580, 15.8606220
50.1912220, 15.8606430
50.1912140, 15.8606380
50.1912080, 15.8606370
50.1912000, 15.8606450
50.1911940, 15.8606470
50.1911810, 15.8606560
50.1911750, 15.8606570
50.1911690, 15.8606630
50.1911600, 15.8606720
50.1911680, 15.8606840
50.1911720, 15.8606890
50.1911780, 15.8606910
50.1912160, 15.8606990
50.1912150, 15.8606960
50.1912160, 15.8606880
50.1912200, 15.8606820
50.1912220, 15.8606770
50.1912400, 15.8606870
50.1912440, 15.8606870
50.1912520, 15.8606980
50.1912540, 15.8606980
50.1912620, 15.8606950
50.1912630, 15.8606850
50.1912760, 15.8606840
50.1912940, 15.8606870
50.1912990, 15.8606850
50.1913140, 15.8606600
50.1913190, 15.8606590
50.1913810, 15.8606670
50.1911460, 15.8604520
50.1911360, 15.8604890
50.1911390, 15.8604890
50.1911230, 15.8605590
50.1911220, 15.8605730
50.1910650, 15.8607010
50.1910610, 15.8607090
50.1910600, 15.8607050
50.1910560, 15.8607070
50.1910530, 15.8607200
50.1910570, 15.8607520
50.1910560, 15.8607570
50.1910570, 15.8607610
50.1910370, 15.8607540
50.1910290, 15.8607680
50.1910310, 15.8607750
50.1910190, 15.8607800
50.1909520, 15.8607980
50.1909880, 15.8603240
50.1909890, 15.8603000
50.1909720, 15.8602780
50.1909740, 15.8602740
50.1909660, 15.8602670
50.1909570, 15.8602670
50.1909420, 15.8602330
50.1909280, 15.8602250
50.1909270, 15.8602080
50.1909270, 15.8601430
50.1909290, 15.8601430
50.1909290, 15.8601280
50.1909300, 15.8601270
50.1911910, 15.8603240
50.1911940, 15.8603300
50.1912020, 15.8603430
50.1912070, 15.8603580
50.1912100, 15.8603630
50.1912230, 15.8603780
50.1912300, 15.8603740

50.1867890, 15.8620320
50.1879330, 15.8639670
50.1867870, 15.8619820
50.1879500, 15.8639670
50.1867540, 15.8620340
50.1900670, 15.8632670
50.1869150, 15.8620100
50.1900830, 15.8633170
50.1869350, 15.8619220
50.1900830, 15.8633670
50.1870150, 15.8619420
50.1905500, 15.8626000
50.1875470, 15.8617880
50.1905170, 15.8626330
50.1879430, 15.8626700
50.1904830, 15.8626330
50.1879510, 15.8626470
50.1905000, 15.8626670
50.1879890, 15.8625770
50.1905000, 15.8627830
50.1879920, 15.8625460
50.1905000, 15.8627830
50.1880620, 15.8625330
50.1905330, 15.8628170
50.1880890, 15.8625390
50.1905670, 15.8628330
50.1881130, 15.8625300
50.1905500, 15.8628000
50.1946220, 15.8646760
50.1906000, 15.8628170
50.1946260, 15.8646730
50.1906170, 15.8628170
50.1924840, 15.8700780
50.1906330, 15.8628170
50.1861370, 15.8569340
50.1906330, 15.8627830
50.1842470, 15.8558050
50.1906170, 15.8627500
50.1879770, 15.8539990
50.1906170, 15.8627000
50.1935050, 15.8556590
50.1906170, 15.8627170
50.1875510, 15.8598540
50.1906330, 15.8627170
50.1871020, 15.8576290
50.1906670, 15.8627330
50.1870580, 15.8576320
50.1906670, 15.8627500
50.1870420, 15.8576240
50.1906830, 15.8627500
50.1870350, 15.8575830
50.1906830, 15.8627330
50.1870490, 15.8576870
50.1906830, 15.8627830
50.1870650, 15.8577220
50.1906670, 15.8628000
50.1870290, 15.8577170
50.1906500, 15.8628000
50.1870910, 15.8577370
50.1906830, 15.8627830
50.1871060, 15.8577590
50.1907170, 15.8627670
50.1870900, 15.8577850
50.1907500, 15.8627830
50.1870690, 15.8578050
50.1907500, 15.8627830
50.1870660, 15.8578270
50.1908000, 15.8628330
50.1870520, 15.8577950
50.1907500, 15.8626170
50.1870840, 15.8578150
50.1907170, 15.8626170
50.1870360, 15.8577610
50.1907000, 15.8626170
50.1870220, 15.8577710
50.1906830, 15.8626170

50.1911020, 15.8608330
50.1874500, 15.8611330
50.1911010, 15.8608460
50.1874670, 15.8611330
50.1910920, 15.8608380
50.1874830, 15.8611500
50.1910880, 15.8608480
50.1875000, 15.8611500
50.1910840, 15.8608510
50.1875170, 15.8611830
50.1910940, 15.8609020
50.1875170, 15.8612000
50.1910230, 15.8608600
50.1875000, 15.8612170
50.1909980, 15.8608780
50.1875170, 15.8612170
50.1909930, 15.8609090
50.1875330, 15.8611670
50.1909980, 15.8609210
50.1875500, 15.8610830
50.1909730, 15.8609690
50.1875830, 15.8611330
50.1909860, 15.8608940
50.1875670, 15.8610500
50.1909110, 15.8607680
50.1875670, 15.8610500
50.1909080, 15.8607490
50.1875670, 15.8610500
50.1908590, 15.8607410
50.1875500, 15.8610170
50.1908330, 15.8607320
50.1875500, 15.8610170
50.1908070, 15.8607030
50.1875500, 15.8609670
50.1908020, 15.8605950
50.1875830, 15.8609170
50.1909120, 15.8604680
50.1875170, 15.8609330
50.1902360, 15.8592620
50.1875000, 15.8609330
50.1902350, 15.8592610
50.1875000, 15.8609330
50.1902220, 15.8592610
50.1874830, 15.8609500
50.1902150, 15.8592500
50.1874830, 15.8609500
50.1902070, 15.8592500
50.1874670, 15.8609170
50.1901970, 15.8592480
50.1874670, 15.8609170
50.1901920, 15.8592520
50.1874500, 15.8609000
50.1901900, 15.8592820
50.1874500, 15.8609000
50.1902000, 15.8592820
50.1874330, 15.8609170
50.1902260, 15.8593300
50.1874500, 15.8609000
50.1902530, 15.8593030
50.1874670, 15.8608670
50.1902950, 15.8591650
50.1874830, 15.8608330
50.1902440, 15.8591530
50.1875000, 15.8608330
50.1902400, 15.8591500
50.1875170, 15.8607500
50.1902300, 15.8591540
50.1875170, 15.8607330
50.1901200, 15.8592680
50.1875000, 15.8607170
50.1901150, 15.8592860
50.1875000, 15.8606830
50.1901170, 15.8593000
50.1874830, 15.8606830
50.1901210, 15.8593130
50.1874670, 15.8606830

50.1912550, 15.8603340
50.1908380, 15.8609660
50.1908710, 15.8609520
50.1908620, 15.8609260
50.1908530, 15.8609260
50.1908710, 15.8610670
50.1905630, 15.8611380
50.1905600, 15.8611310
50.1905560, 15.8611190
50.1905490, 15.8610970
50.1905480, 15.8610880
50.1904930, 15.8610610
50.1904890, 15.8610610
50.1904770, 15.8610600
50.1904690, 15.8610580
50.1919550, 15.8610660
50.1919610, 15.8610570
50.1920060, 15.8611840
50.1920630, 15.8611700
50.1920650, 15.8611680
50.1920860, 15.8608730
50.1918640, 15.8606430
50.1918620, 15.8606420
50.1919320, 15.8605290
50.1919170, 15.8605320
50.1919470, 15.8604360
50.1919390, 15.8604310
50.1919350, 15.8604270
50.1919320, 15.8604250
50.1918990, 15.8604010
50.1918860, 15.8604020
50.1918760, 15.8604350
50.1918610, 15.8604570
50.1918750, 15.8604730
50.1918480, 15.8604940
50.1918540, 15.8605030
50.1918150, 15.8604760
50.1918130, 15.8604670
50.1918100, 15.8604580
50.1918040, 15.8604000
50.1918030, 15.8604000
50.1917980, 15.8604040
50.1918020, 15.8603810
50.1918530, 15.8603340
50.1918540, 15.8603340
50.1918520, 15.8603300
50.1918470, 15.8603000
50.1918490, 15.8602910
50.1918540, 15.8602790
50.1919330, 15.8603780
50.1919470, 15.8603860
50.1919610, 15.8603840
50.1919860, 15.8603060
50.1919890, 15.8603020
50.1917680, 15.8602530
50.1917380, 15.8602820
50.1917450, 15.8603120
50.1917420, 15.8603340
50.1917280, 15.8603470
50.1917160, 15.8603560
50.1917230, 15.8603780
50.1917170, 15.8604040
50.1917080, 15.8604150
50.1917040, 15.8604170
50.1917100, 15.8604410
50.1917020, 15.8604580
50.1917000, 15.8604700
50.1917040, 15.8604930
50.1917060, 15.8605190
50.1917130, 15.8605430
50.1917120, 15.8605520
50.1917050, 15.8605660
50.1917180, 15.8605800
50.1916820, 15.8605880
50.1916400, 15.8605810
50.1916360, 15.8605830

50.1870010, 15.8577680
50.1907000, 15.8625830
50.1869910, 15.8577530
50.1907000, 15.8625670
50.1869910, 15.8578320
50.1906830, 15.8625670
50.1870150, 15.8578540
50.1906830, 15.8625500
50.1870440, 15.8578590
50.1906670, 15.8625170
50.1870430, 15.8578810
50.1906670, 15.8624830
50.1870460, 15.8579170
50.1906830, 15.8624670
50.1870340, 15.8579100
50.1906830, 15.8624670
50.1870390, 15.8579090
50.1906500, 15.8624500
50.1870140, 15.8578860
50.1906500, 15.8624500
50.1870220, 15.8578720
50.1906330, 15.8624330
50.1870060, 15.8578610
50.1906330, 15.8624500
50.1869970, 15.8578850
50.1906330, 15.8624330
50.1869910, 15.8579230
50.1907000, 15.8624500
50.1869810, 15.8579640
50.1907170, 15.8624670
50.1869760, 15.8579380
50.1907330, 15.8624670
50.1869700, 15.8579110
50.1907170, 15.8624830
50.1869760, 15.8578690
50.1907170, 15.8624830
50.1870120, 15.8580080
50.1906670, 15.8624000
50.1870430, 15.8579750
50.1906830, 15.8623830
50.1870100, 15.8580660
50.1906830, 15.8623830
50.1869960, 15.8580560
50.1907000, 15.8623500
50.1870000, 15.8580820
50.1907000, 15.8623330
50.1870210, 15.8580720
50.1906670, 15.8623330
50.1869270, 15.8580570
50.1906830, 15.8622670
50.1869170, 15.8580660
50.1906670, 15.8622830
50.1869210, 15.8580840
50.1906500, 15.8622500
50.1869290, 15.8580990
50.1906330, 15.8622670
50.1869100, 15.8580910
50.1906330, 15.8622330
50.1868880, 15.8580710
50.1906330, 15.8622330
50.1868880, 15.8581070
50.1906330, 15.8622000
50.1868070, 15.8580120
50.1906500, 15.8621830
50.1868260, 15.8580120
50.1906670, 15.8622000
50.1868580, 15.8581050
50.1906670, 15.8621670
50.1868700, 15.8581140
50.1906830, 15.8621670
50.1868680, 15.8581510
50.1907000, 15.8621670

50.1901320, 15.8594630
50.1874670, 15.8607170
50.1900960, 15.8595170
50.1874330, 15.8606830
50.1874410, 15.8606690
50.1874420, 15.8606430
50.1874360, 15.8606210
50.1874240, 15.8605900
50.1874220, 15.8605820
50.1874300, 15.8605790
50.1874450, 15.8605770
50.1874630, 15.8605660
50.1874640, 15.8605530
50.1874530, 15.8605350
50.1874490, 15.8605190
50.1874400, 15.8605010
50.1874450, 15.8604730
50.1874500, 15.8604550
50.1874600, 15.8604300
50.1874710, 15.8604300
50.1874900, 15.8604330
50.1875020, 15.8604310
50.1875270, 15.8604530
50.1875470, 15.8604680
50.1875600, 15.8604840
50.1875510, 15.8605520
50.1875300, 15.8605620
50.1875130, 15.8605620
50.1874970, 15.8605590
50.1875750, 15.8605150
50.1875770, 15.8605090
50.1875830, 15.8604880
50.1876150, 15.8604740
50.1876250, 15.8604870
50.1876400, 15.8604920
50.1876530, 15.8604660
50.1876510, 15.8604410
50.1876590, 15.8604320
50.1876490, 15.8604070
50.1876360, 15.8603920
50.1876270, 15.8603620
50.1876380, 15.8603580
50.1876510, 15.8603590
50.1876590, 15.8603570
50.1876750, 15.8603990
50.1876870, 15.8604010
50.1876930, 15.8603720
50.1876990, 15.8603570
50.1877180, 15.8603440
50.1877280, 15.8603660
50.1877290, 15.8603920
50.1877280, 15.8604130
50.1877300, 15.8604390
50.1877290, 15.8604590
50.1877320, 15.8604730
50.1877550, 15.8604930
50.1877650, 15.8604640
50.1877780, 15.8604420
50.1877860, 15.8604380
50.1877950, 15.8604510
50.1878020, 15.8604610
50.1878030, 15.8604800
50.1877920, 15.8604870
50.1877870, 15.8604950
50.1877870, 15.8605170
50.1878010, 15.8605300
50.1878110, 15.8605360
50.1878200, 15.8605370
50.1878390, 15.8605310
50.1878510, 15.8605140
50.1878590, 15.8605030
50.1878560, 15.8604830
50.1878520, 15.8604690

50.1916240, 15.8605660
50.1915990, 15.8605690
50.1915950, 15.8605810
50.1915770, 15.8605850
50.1915630, 15.8606000
50.1915620, 15.8606040
50.1915530, 15.8605990
50.1915600, 15.8606170
50.1915530, 15.8605910
50.1915500, 15.8605860
50.1915510, 15.8605720
50.1915400, 15.8605260
50.1915370, 15.8605180
50.1916130, 15.8605170
50.1916160, 15.8605170
50.1916220, 15.8605130
50.1916480, 15.8605030
50.1916400, 15.8604970
50.1916040, 15.8604320
50.1916150, 15.8604320
50.1916210, 15.8603940
50.1916240, 15.8603880
50.1916440, 15.8604040
50.1914590, 15.8605480
50.1914620, 15.8605490
50.1914690, 15.8605560
50.1914760, 15.8605770
50.1914780, 15.8605920
50.1914820, 15.8606210
50.1914360, 15.8607910
50.1914230, 15.8607770
50.1886140, 15.8613430
50.1885970, 15.8613220
50.1886120, 15.8613790
50.1885690, 15.8613650
50.1885230, 15.8613450
50.1885000, 15.8613440
50.1885000, 15.8613370
50.1885180, 15.8613330
50.1885990, 15.8613540
50.1897500, 15.8620020
50.1897830, 15.8621000
50.1897830, 15.8621330
50.1897830, 15.8621500
50.1898170, 15.8620830
50.1898170, 15.8620670
50.1898170, 15.8620500
50.1898000, 15.8620330
50.1898000, 15.8620330
50.1897830, 15.8620000
50.1897830, 15.8619670
50.1898000, 15.8619170
50.1897313, 15.8617708
50.1897328, 15.8617997
50.1897171, 15.8618195
50.1897014, 15.8618392
50.1897022, 15.8618537
50.1896999, 15.8618103
50.1897097, 15.8617851
50.1897160, 15.8617978
50.1896925, 15.8617760
50.1897089, 15.8617707
50.1897078, 15.8617490
50.1897023, 15.8617508
50.1896957, 15.8617309
50.1896851, 15.8617417
50.1896862, 15.8617633
50.1896815, 15.8617796
50.1896889, 15.8618139
50.1896987, 15.8617887
50.1897246, 15.8617509
50.1896741, 15.8617452