



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

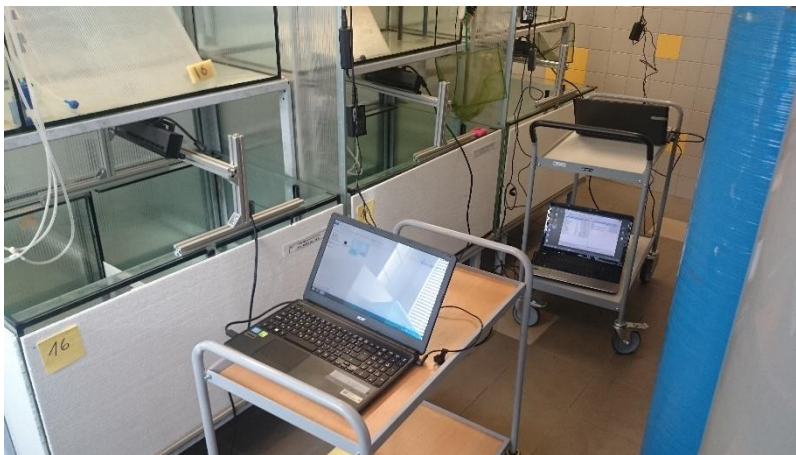
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

T A
Č R

Fish localization - software



- **Software slouží k detekci ryb v malých nádržích**
- **Pracuje na principu lokalizace individuálních ryb v 3D prostoru pomocí hloubkové mapy, kterou produkuje sensor Microsoft Kinect**
- **Systém umožňuje nepřetržité sledování chování rybího hejna díky snímací technologii využívající blízké infračervené záření, které je pro ryby neviditelné. Nedochozí tak k rušení chování ryb.**
- **Systém detekuje pozice ryb 30krát za sekundu**
- **Výstupem systému je textový soubor obsahující souřadnice ryb a souhrnné statistiky o chování (preferovaná pozice, průměrná rychlost, vytváření hejna, sledování)**

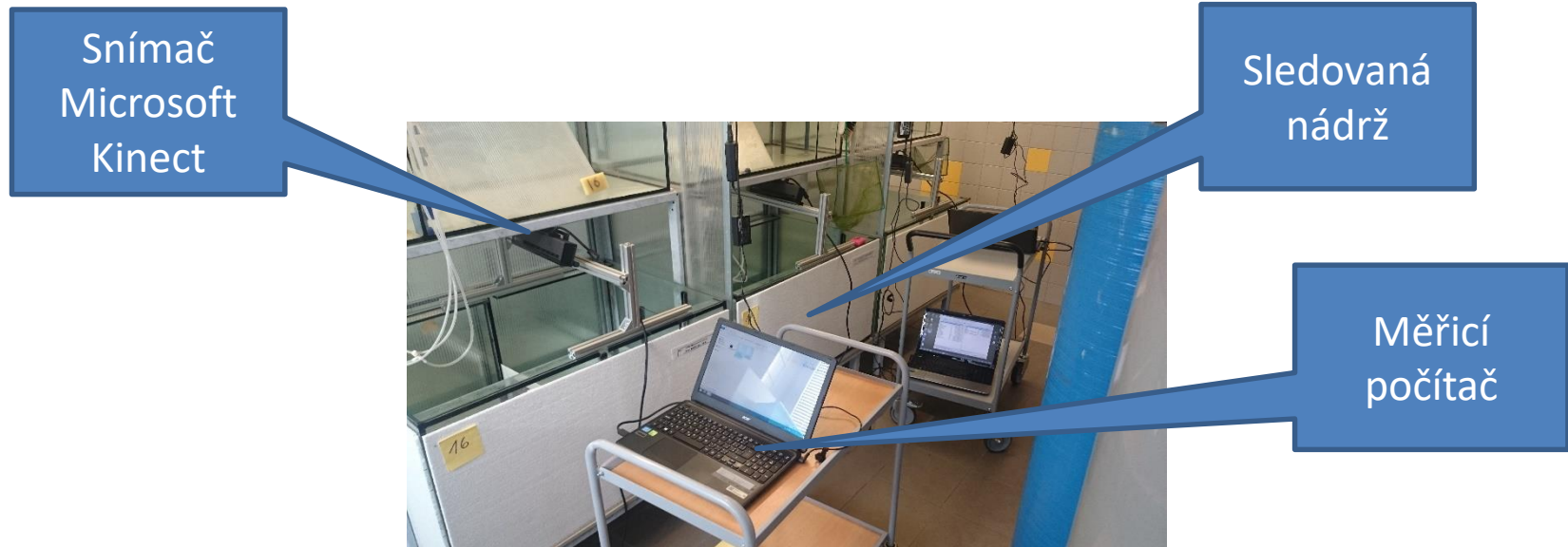


Kinect for Windows v2 Sensor





- **Systém je tvořen třemi částmi**
 - **1 – snímač –** Jedná se o Microsoft Kinect for Windows ver. 2.
 - **2 – měřicí počítač –** sensor je připojen k měřicímu počítači, který provádí sběr dat a jejich zpracování
 - **3 – software –** software využívá ovladač Microsoft Kinect, které zprostředkovávají komunikaci se snímačem a následně provádí detekci objektů ve scéně a jejich parametrizaci





- **Senzor je umístěn nad sledovanou nádrží/akváriem**
- **Sleduje scénu shora**
- **Díky tomuto umístění dochází k minimálním překryvům ryb**
- **Umístění nad nádrž je většinou možné ve všech provozech**



Umístění
senzoru nad
akváriem



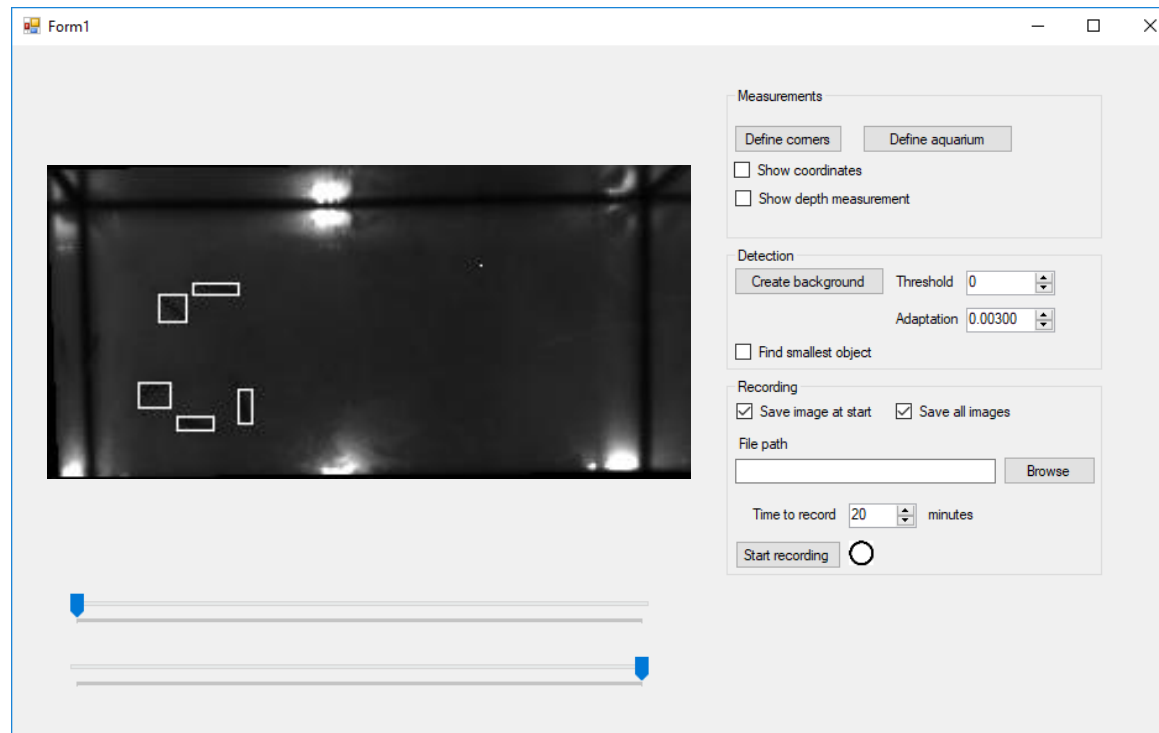
Umístění
senzoru nad
nádrží



- **Sensor je k počítači připojen prostřednictvím rozhraní USB3**
- **Počítač – minimální konfigurace**
 - **Operační systém – Microsoft Windows 7**
 - **Ram 2GB**
 - **Procesor – Intel i3 – nebo procesor s ekvivalentním výkonem**
 - **Disk - 200MB – pro uložení záznamu z jednoho dne snímání**



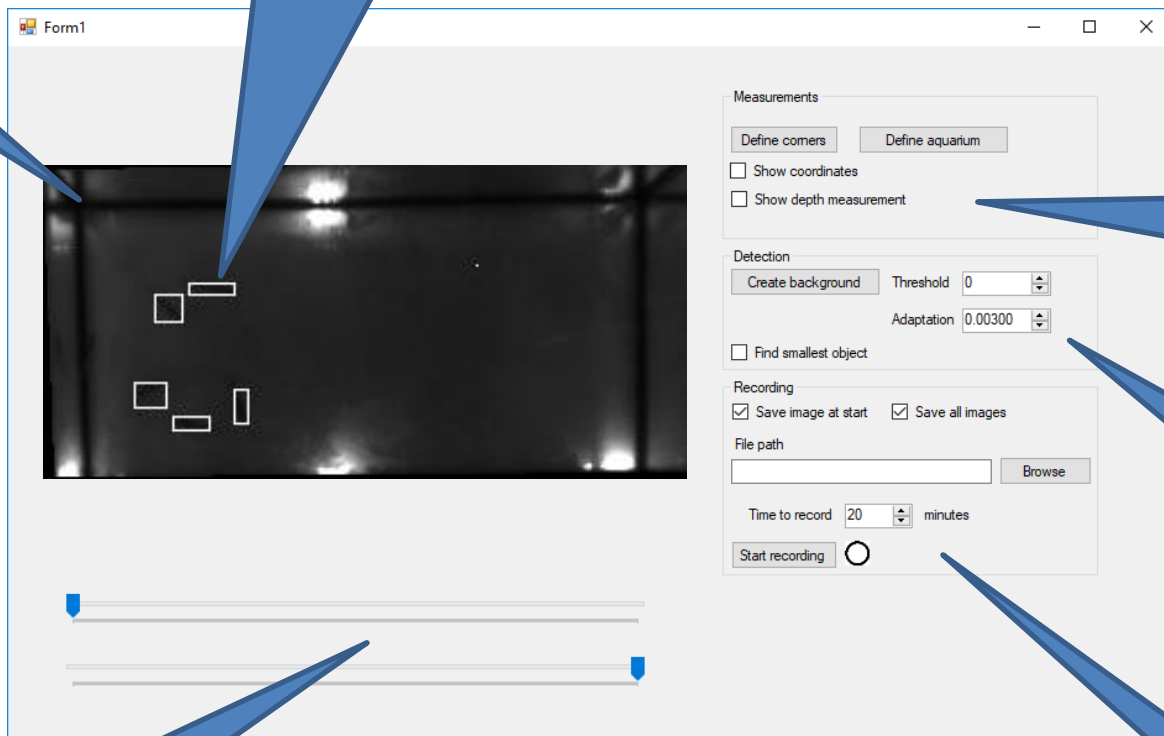
- **Software je implementován jako Stand alone aplikace spustitelná v prostředí Microsoft Windows**
- **Software obsahuje jednu obrazovku pro vizualizaci měření a nastavení parametrů**
- **V prvním kroku uživatel nastaví snímanou oblast, spustí vytvoření modelu pozadí a následně software provádí automatické sledování chování ryb**





Zobrazení
snímané
scény

Detekované objekty
jsou ohraničené
obdélníky



Nastavení
snímané
scény

Vytvoření
modelu
pozadí

Nastavení
ukládání dat

Posuvníky pro
kompensaci
světelných
podmínek



- Sensor je nutné umístit tak, aby v okně s nádrží bylo vidět celá nádrž bez výrazných odlesků na hladině
- Stiskněte tlačítko – Define corners. Pomocí myši klikněte na horní-levý-spodní (spodní znamená dno nádrže) roh snímané oblasti, horní-pravý-spodní roh, dolní-pravý-spodní roh a dolní-levý-spodní roh
- Stiskněte tlačítko – Define aquarium. Pomocí myši klikněte na horní-levý-povrchový (povrchový znamená oblast hladiny nádrže) roh snímané oblasti, horní-pravý-povrchový, spodní-pravý-povrchový roh a spodní-levý-povrchový roh

Form1

Measurements

Define corners Define aquarium

Show coordinates

Show depth measurement

Detection

Create background Threshold 0

Adaptation 0.00300

Find smallest object

Recording

Save image at start Save all images

File path

Browse

Time to record 20 minutes

Start recording

Nastavení rohů dna nádrže

Nastavení rohů povrchu nádrže

Zapnutí zobrazení souřadnic ryb

Zapnutí zobrazení souřadnic rohů



- Uživatel může vybrat adresář do kterého se budou ukládat dat
- Je možné ukládat pouze textové výstupy, nebo první obrázek z každého nahrávání a nebo všechny obrázky scény.
- Uživatel nastaví délku nahrávání

Form1

Measurements

Define comers Define aquarium

Show coordinates

Show depth measurement

Detection

Create background Threshold 0

Adaptation 0.00000

Find smallest object

Recording

Save image at start Save all images

File path Browse

Time to record 20 minutes

Start recording

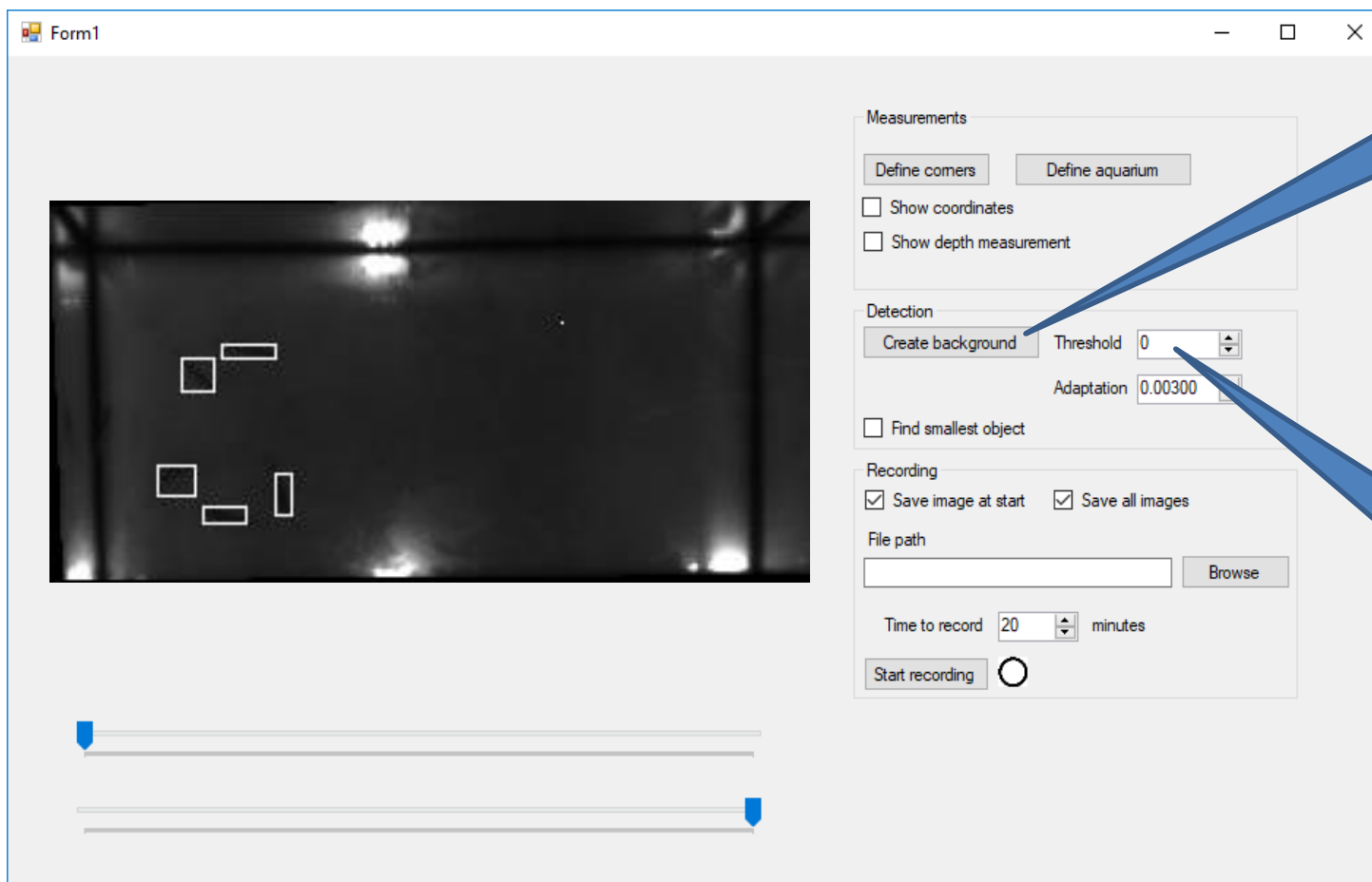
Nastavení
ukládání
obrázků

Cesta pro
ukládání dat

Doba
nahrávání



- Vytvoření modelu pozadí
- Uživatel stiskne tlačítko Create background. Pro většinu úloh funguje dostatečně předdefinované nastavení parametrů vytvoření pozadí a není nutné jej měnit. Software použije 300 snímků pro vytvoření pozadí a poté začne sledovat objekty ve scéně.
- Uživatel zkontroluje kvalitu detekce tak, že sleduje detekované ryby (obdélníky kolem ryb). V případě detekce příliš mnoha objektů zvýší parametr Threshold. V případě detekce příliš málo objektů tento parametr sníží.

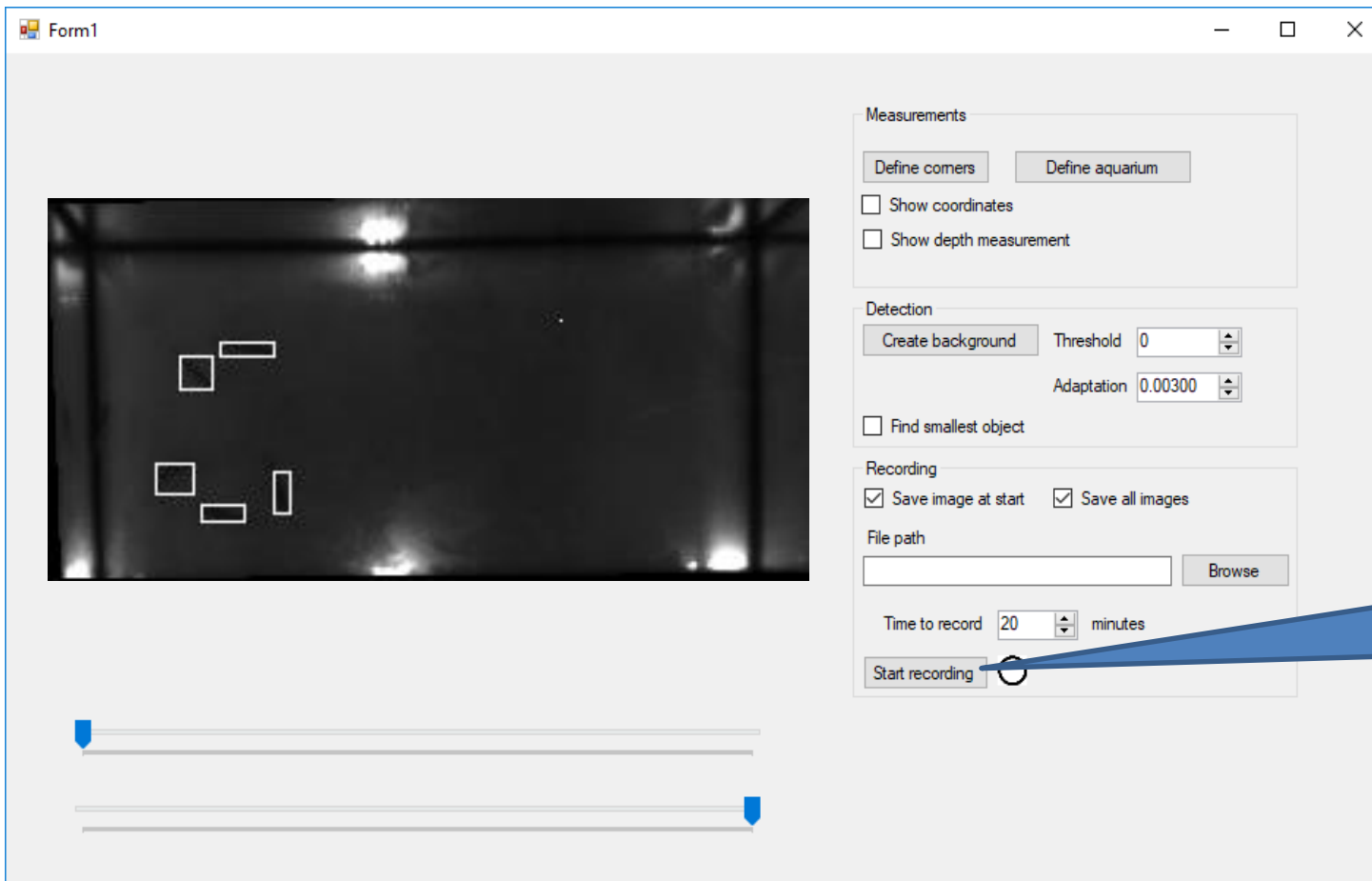


Tlačítko pro
vytvoření
pozadí

Parametr
pro detekci
objektů



- Po nastavení software uživatel spustí záznam



Spuštění
záznamu



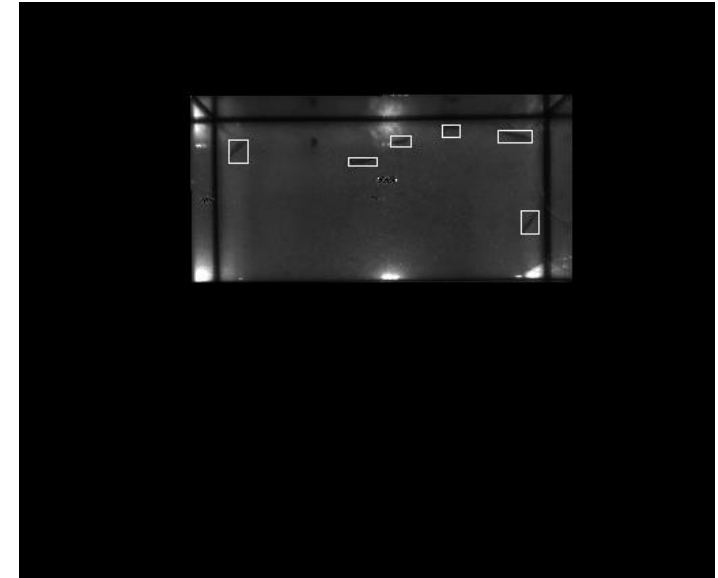
- Data jsou ukládána do vybraného adresáře.
- Software ukládá čtyři typy dat
- Souřadnice dna nádrže –
ve formátu x,y,z

Left-upper 146 90 788
Right-upper 386 86 757
Right-bottom 386 202 779
Left-Bottom 146 205 767

- Souřadnice povrchu nádrže -
ve formátu x,y

Left-upper 126 69
Right-upper 406 68
Right-bottom 406 205
Left-Bottom 127 205

Obrázky s detekovanými objekty



Souřadnice detekovaných objektů pro každý časový okamžik:

Formát – časová značka, x y z x y z

2018-09-13 13-06-35.498 326.6818 93.52273 810 44 374.2529 100.8391 756 87 165.3044 100.8406 789 69 258.5484 108.0968 813 31 241.3418 117.3924 816 79 370.5283 168.1321 775 53

2018-09-13 13-06-35.513 374.8171 99.85366 771 82 327.2667 93.57777 795 45 165.6176 100.4412 751 68 240.4737 117.4474 750 76 370.5091 168.2909 777 55

2018-09-13 13-06-35.547 375.1591 98.80682 760 88 327.9375 93.64584 793 48 166.2121 99.74242 753 66 239.75 117.6447 745 76 369.46 169.64 765 50

2018-09-13 13-06-35.579 375.0357 97.71429 748 84 329.1333 93.77778 796 45 166.3231 99.63077 755 65 238.8219 117.6712 746 73 271.7188 130.5313 0 32 367.7959 171.1429 770 49

2018-09-13 13-06-35.613 374.8889 96.83951 738 81 330.3488 93.7907 792 43 166.5538 99.30769 750 65 238.1528 117.7222 744 72 367.1346 172.1154 769 52

2018-09-13 13-06-35.679 374.7722 96.01266 736 79 332.85 94.1 793 40 167.1692 98.58462 752 65 236.2895 117.7895 751 76 270.4688 130.7813 0 32 365.5283 174 762 53

2018-09-13 13-06-35.713 374.7162 95.52702 750 74 167.5 98.28125 750 64 333.5555 94.28889 791 45 237.9626 116.271 776 107 270.0909 130.4545 0 33 365.0769 174.7885 770 52

2018-09-13 13-06-35.779 374.4849 94.81818 758 66 168.1667 97.65151 753 66 337.5217 94.34782 789 46 229.9351 119.2078 764 77 363.4815 176.6852 767 54