Projekt **SABU**

Sdílení a analýza bezpečnostních událostí

CESNET, z. s. p. o.

Andrea Kropáčová
andrea@cesnet.cz

- Provozuje síť národního výzkumu a vzdělávání CESNET2
- Připojeno 27 členů (české VŠ, Akademie věd ČR) a cca 280 dalších organizací
- K e-infrastruktuře CESNET se mohou připojit instituce, které se zabývají
  - vědou, výzkumem, vývojem včetně uplatnění jejich výsledků v praxi
  - experimentálním vývojem nebo inovacemi v průmyslu i jiných oborech
  - šířením vzdělanosti, kultury a prosperity
  - vybrané sítě veřejné správy
- Hlavní cíle:
  - výzkum a vývoj informačních a komunikačních technologií
  - budování a rozvoj e-infrastruktury CESNET určené pro výzkum a vzdělávání
  - podpora a šíření vzdělanosti, kultury a poznání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

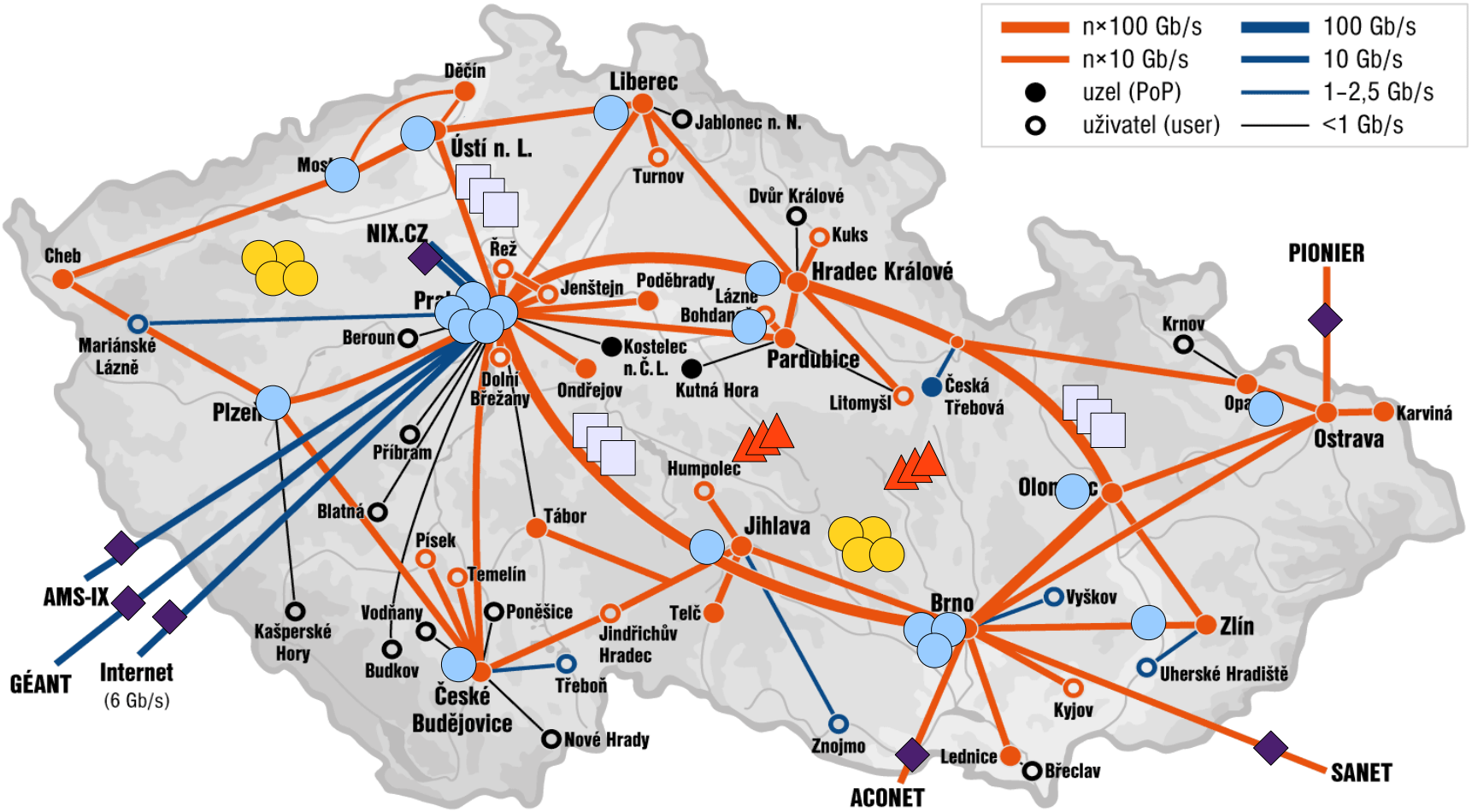
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

- 2011 – 2015: ***Projekt Velká infrastruktura CESNET***
- 2016 – 2020: ***Projekt E-infrastruktura CESNET***
- Člen TF-CSIRT, Pracovní skupiny CSIRT.CZ, projektu Fenix

FENIX

CESNET2



- HW accelerated probes
- large scale (backbone-wide) flow based monitoring (NetFlow data sources)
- Honey Pots
- IDS, IPS, tar pit based systems, etc..
- SNMP based monitoring

Začátky ...

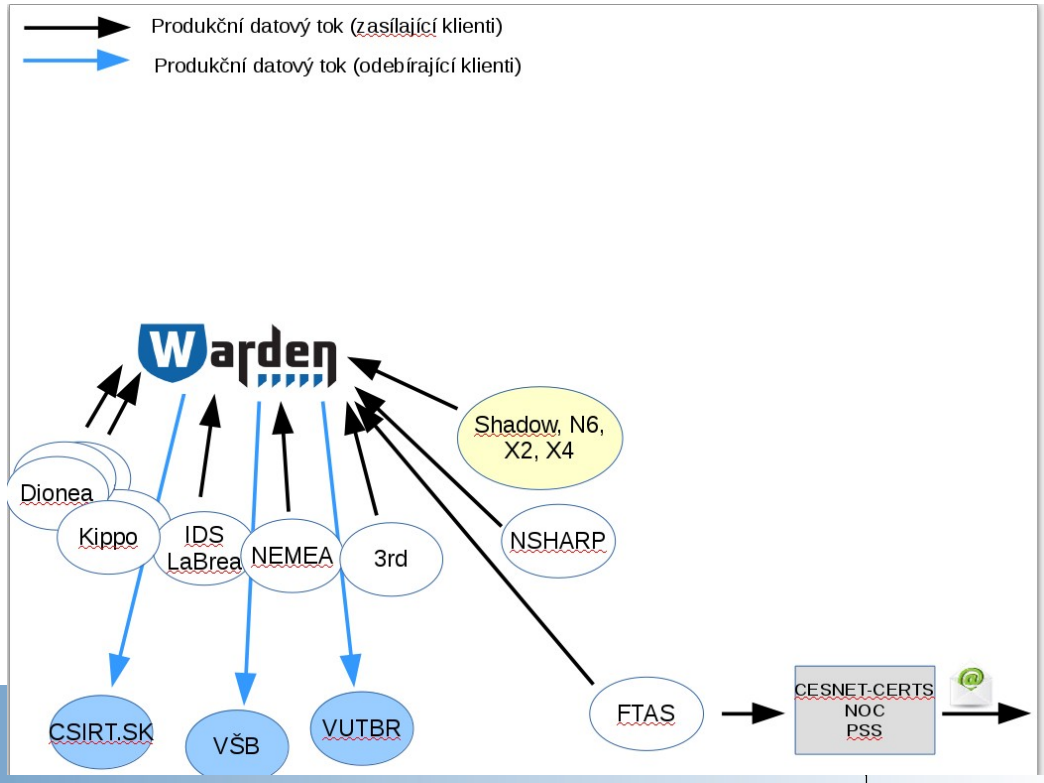
- Správci v připojených sítích provozují bezpečnostní nástroje
  - IDS, honeypoty, IPS, sondy, syslog, ...
    - Sledování stavu sítě, zdraví sítě
    - Hledání kompromitovaných zařízení
    - Detekce útoků, anomálií provozu

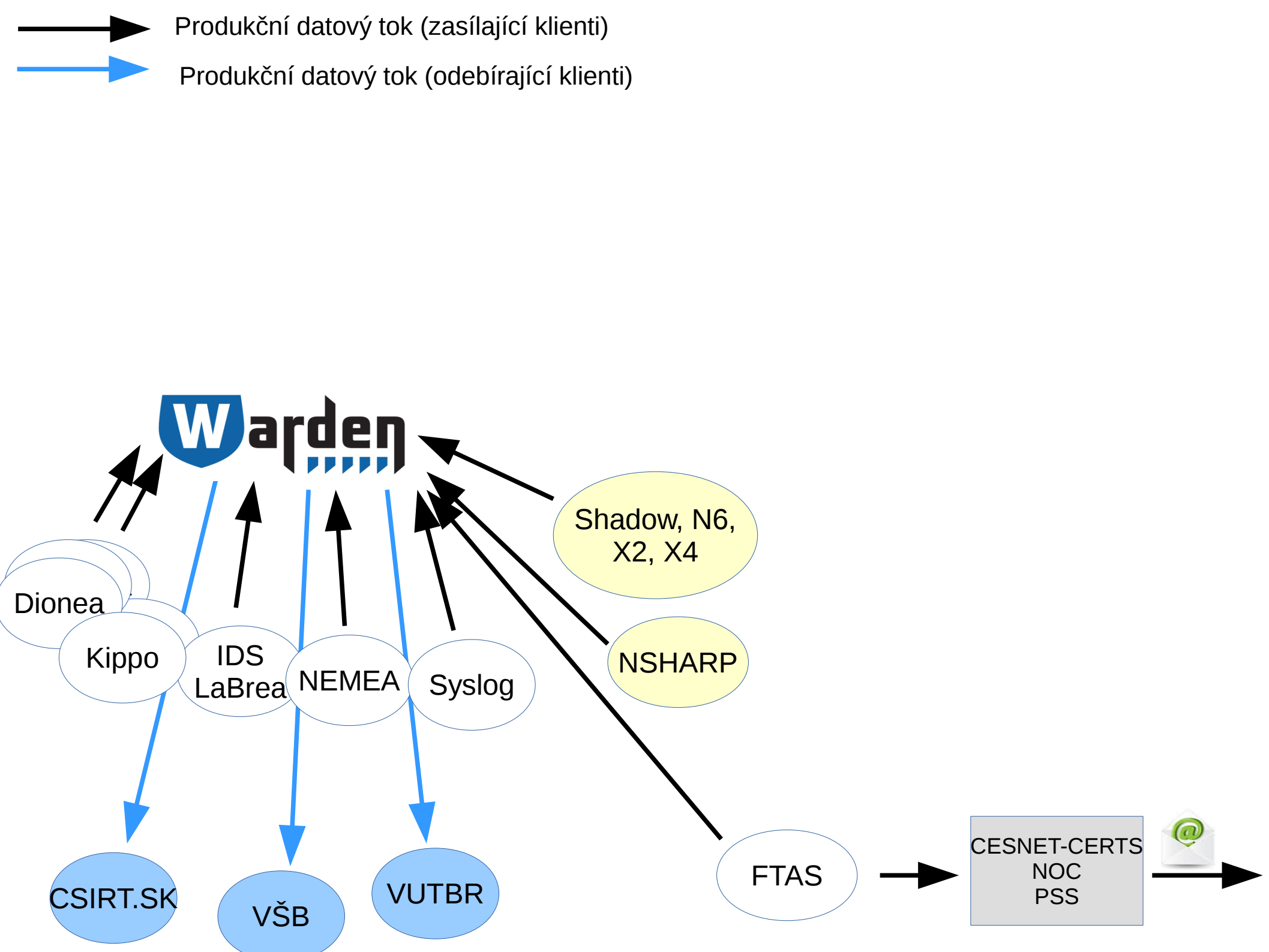
- DILEMA – Co s daty, pro která nemám použití?
  - Zahodit?
    - To je škoda a plýtvání
  - Reportovat?
    - To je zase moc pracné, s potenciálem přejít do diskuse, dožadování se pomoci, dalších informací atd...

Sdílet!

- Jak? A co formát? Obsah? Protokol? Klasifikace? Politika?

- Systém pro efektivní sdílení informací o bezpečnostních incidentech
- Client/server architektura (**transport**, ne naskladnění dat)
- Komunitní přístup (aka „budujme bezpečnost společně“)
  - Tvoje data jsou dostupná celé Warden komunitě
  - Data celé komunity jsou dostupná Tobě
- **Zasílající** a **odebírající** klienti
- Událost (event)
- Bezpečnost
  - X509
  - encryption
  - “sanity” checks
  - peer review
- IDEA formát




Produkční datový tok (zasílající klienti)
Produkční datový tok (odebírající klienti)
Warden
Shadow, N6, X2, X4
Dionea
Kippo
IDS LaBrea
NEMEA
Syslog
NSHARP
CSIRT.SK
VŠB
VUTBR
FTAS
CESNET-CERTS
NOC
PSS

- **Zasílající klienti**
  - IDS, IPS, honeypoty (Kippo, Dionea), logy, sondy ...
  - 22 klientů z 6 členských sítí (univerzit)
  - Cca 1,5 mil událostí denně

- **Odebírající klienti**
  - TT, FW, Antispam obrana, filtry, QoS
  - Mentat systém provozovaný CESNET

Lesson learned I

Připojené organizace nemají dostatek lidských zdrojů na využití otevřeného komunitního přístupu k systému Warden

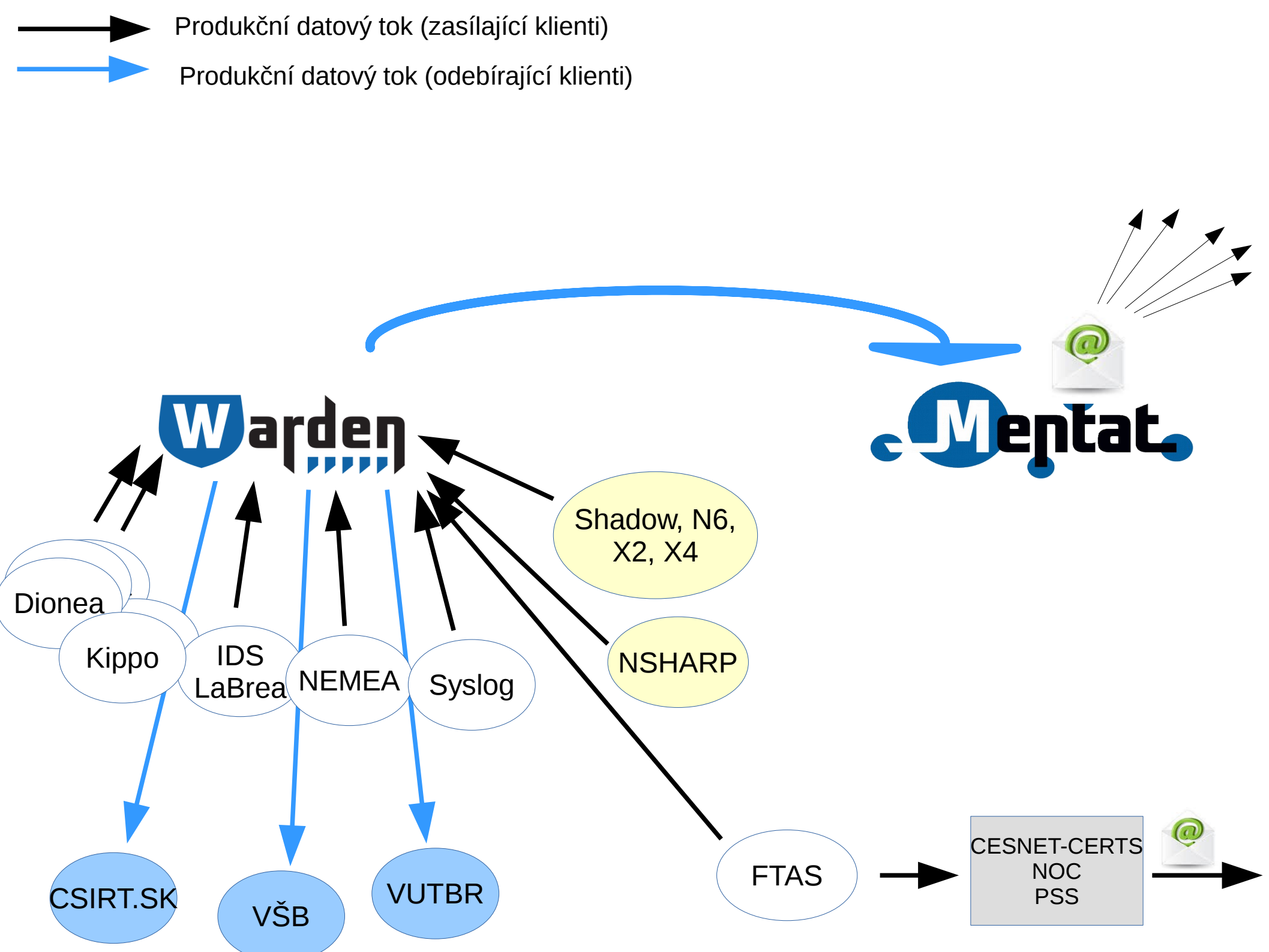
=

nedokáží data odebrat a zpracovat si je.

Ale chtějí tato data získávat, data jsou užitečná

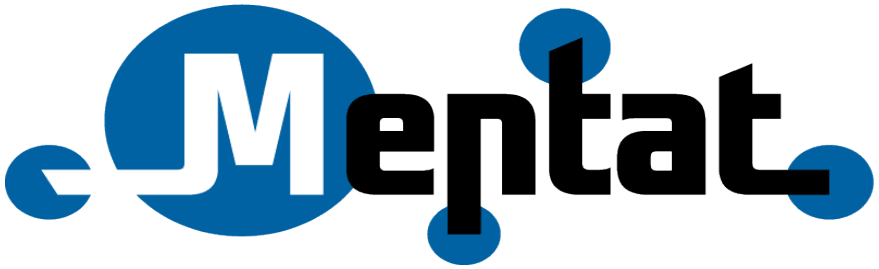
=

je nutné je správcům doručit zpracovaná.


Produkční datový tok (zasílající klienti)
Produkční datový tok (odebírající klienti)
Warden
Mentat
Shadow, N6, X2, X4
NSHARP
Dionea
Kippo
IDS LaBrea
NEMEA
Syslog
FTAS
CESNET-CERTS
NOC
PSS
CSIRT.SK
VŠB
VUTBR

Report message

```
Vážení kolegové,

detekční systémy CESNETu zaznamenaly následující problém(y) související s Vaším
rozsahem IP adres nebo Vaší doménou (uvedené časy jsou lokální):

 [1]     Stroje na následujících IP adresách fungují jako otevřené DNS resolvery a
    mohou být zneužity pro masivní DDoS útoky (Open DNS Resolver):

    * Analyzer:  X2
    * Popis:     Open DNS Resolver
    * Kategorie: Vulnerable.Config
    ================================================================================
     IP             | Čas                                           | # událostí
    ================================================================================
    158.194.189.46  | 2015-11-11 13:20:35 - 2015-11-13 03:29:49 | 1
    --------------------------------------------------------------------------------
    * Celkem 1 událost, 1 unikátní IP adresa

    Více informací o tomto typu události lze nalézt na adrese:
        https://csirt.cesnet.cz/cs/services/x2

    (Více provozních informací lze nalézt v příslušné části přiloženého souboru)


UPOZORNĚNÍ: Uvedené časy jsou okamžiky údajné detekce. Některé služby a systémy
(zejména externí, jako např. ShadowServer) bohužel občas posílají informace o
událostech i s několikadenním zpožděním.

Kompletní dostupné provozní informace k jednotlivým událostem lze nalézt
v příslušných částech jednoho z přiložených strojově zpracovatelných souborů.
V závisloti na Vašich preferencích můžete použít formát JSON, nebo CSV.
Doporučujeme použít formát JSON, protože data v něm obsažená jsou úplná.
```



- Z hlediska architektury Warden je Mentat ***odebírající klient***
- SIEM
- Skladiště informací
- Zpracovává data (události) z Warden a od třetích stran (N6, ShadowServer, ...)
- Události rozdělí podle příslušnosti ke koncovým sítím (vytvoří reporty)
  - Kontaktní informace získáváme z RIPE DB (www.ripe.net)
- Reporty zasílá do koncových sítí (abuse@...)
- https://mentat.cesnet.cz

Lesson learned II

... reakce od příjemců reportů ...

- Málo informací, nevíme co s tím máme dělat.
- Chci mít možnost report strojově zpracovat.
- Spěchá to? Jakou to má závažnost?
- Tyto informace nechceme vůbec, odebíráme je přímo od zdroje.
- Data od třetích stran mají různou kvalitu
  - **Nechci!** Co si počít s informací, že IP a.b.c.d je na blacklistu X?
  - **Chci!** Informace, že IP a.b.c.d. je na blacklistu X je užitečná.
- NAT, FW, DHCP …
- Velké sítě s hierarchií správy (Uni→Fakulta→ Katedra → Pracoviště)
  - Příjemce musí report rozebrat, přebalíčkovat a poslat do podsítí.
- Proč mi to reportujete znova? Včera jsem to vyřešil.

Formát IDEA

Botnet C&C


```
{
  "Format": "IDEA0",
  "ID": "cca3325c-a989-4f8c-998f-5b0e971f6ef0",
  "DetectTime": "2014-03-05T15:52:22Z",
  "Category": ["Intrusion.Botnet"],
  "Description": "Botnet Command and Control",
  "Source": [
    {
      "Type": ["Botnet", "CC"],
      "IP4": ["93.184.216.119"],
      "Proto": ["tcp", "ircu"],
      "Port": [6667]
    }
  ]
}
```


Honeypot


```
{
  "Format": "IDEA0",
  "ID": "2E4A3926-B1B9-41E3-89AE-B6B474EB0A54",
  "DetectTime": "2014-03-22T10:12:31Z",
  "Category": ["Recon.Scanning"],
  "ConnCount": 633,
  "Description": "EPMAPPER exploitation attempt",
  "Ref": ["cve:CVE-2003-0605"],
  "Source": [
    {
      "IP4": ["93.184.216.119"],
      "Proto": ["tcp", "epmap"],
      "Port": [24508]
    }
  ],
  "Target": [
    {
     "Port": [135]
    }
  ]
}
```


- JSON
- Jednoduchý, rozšiřitelný formát
- Jednou definované klíče a typy se ale nemění
- Dokážeme rozlišit primární data, agregovaná data, korelovaná data
- https://idea.cesnet.cz

Report message

```
Vážení kolegové,

detekční systémy CESNETu zaznamenaly následující problém(y) související s Vaším
rozsahem IP adres nebo Vaší doménou (uvedené časy jsou lokální):

 [1]     Stroje na následujících IP adresách fungují jako otevřené DNS resolvery a
    mohou být zneužity pro masivní DDoS útoky (Open DNS Resolver):

    * Analyzer:  X2
    * Popis:     Open DNS Resolver
    * Kategorie: Vulnerable.Config
    ================================================================================
     IP             | Čas                                          | # událostí
    ================================================================================
    158.194.189.46  | 2015-11-11 13:20:35 - 2015-11-13 03:29:49 | 1
    --------------------------------------------------------------------------------
    * Celkem 1 událost, 1 unikátní IP adresa

    Více informací o tomto typu události lze nalézt na adrese:
        https://csirt.cesnet.cz/cs/services/x2

    (Více provozních informací lze nalézt v příslušné části přiloženého souboru)


UPOZORNĚNÍ: Uvedené časy jsou okamžiky údajné detekce. Některé služby a systémy
(zejména externí, jako např. ShadowServer) bohužel občas posílají informace o
událostech i s několikadenním zpožděním.

Kompletní dostupné provozní informace k jednotlivým událostem lze nalézt
v příslušných částech jednoho z přiložených strojově zpracovatelných souborů.
V závisloti na Vašich preferencích můžete použít formát JSON, nebo CSV.
Doporučujeme použít formát JSON, protože data v něm obsažená jsou úplná.
```

Návod co dělat, čeho se report týká

Report message

```
Vážení kolegové,

detekční systémy CESNETu zaznamenaly následující problém(y) související s Vaším
rozsahem IP adres nebo Vaší doménou (uvedené časy jsou lokální):

 [1]     Stroje na následujících IP adresách fungují jako otevřené DNS resolvery a
    mohou být zneužity pro masivní DDoS útoky (Open DNS Resolver):

    * Analyzer:  X2
    * Popis:     Open DNS Resolver
    * Kategorie: Vulnerable.Config
    ================================================================================
     IP             | Čas                                             | # událostí
    ================================================================================
    158.194.189.46  | 2015-11-11 13:20:35 - 2015-11-13 03:29:49 | 1
    --------------------------------------------------------------------------------
    * Celkem 1 událost, 1 unikátní IP adresa

    Více info
        https

    (Více pro

UPOZORNĚNÍ: U
(zejména exte
událostech i

Kompletní dos
v příslušných
V závisloti n
Doporučujeme
```

Strojově zpracovatelný formát přidaný k e-mailovému reportu

```
#
# SECTION 1
#
#  Analyzer    | X2
#  Detector    | cesnet.au1
#  Description | Open DNS Resolver
#  Categories  | Vulnerable.Config
#  Reference   | https://csirt.cesnet.cz/cs/services/x2
#
##date_gmt;detected_gmt;analyzer;detector;classification;categories;src_ip;src_h
ost;src_port;tgt_port;src_proto;tgt_proto;con_cnt;date_ts;detected_ts;note;impac
t
2015-11-13 02:29:49Z;2015-11-11 12:20:35Z;X2;cesnet.au1;Open DNS Resolver;Vulner
able.Config;158.194.189.46;189-46.kolejnet.upol.cz;-;-;udp/dns;-;-;1447381789;14
47244435;-;System 158.194.189.46 is ORR and can be misused to DDoS attacks
```

Report message

Report M20151113M-KFrDb

Severity	Abuse	Created
medium	abuse@upol.cz	2015-11-13 05:05:51

Vážení kolegové,

detekční systémy CESNETu zaznamenaly následující problém(y) souvise
rozsahem IP adres nebo Vaší doménou (uvedené časy jsou lokální):

[1] Stroje na následujících IP adresách fungují jako otevřené DNS resolvery a mohou být zneužity pro masivní DDoS útoky (Open DNS Resolver):

* Analyzer: X2
* Popis: Open DNS Resolver
* Kategorie: Vulnerable.Config

IP	Čas	# událostí
158.194.189.46	2015-11-11 13:20:35 - 2015-11-13 03:29:49	1

* Celkem 1 událost, 1 unikátní IP adresa

Více informací o tomto typu události lze nalézt na adrese:
https://csirt.cesnet.cz/cs/services/x2

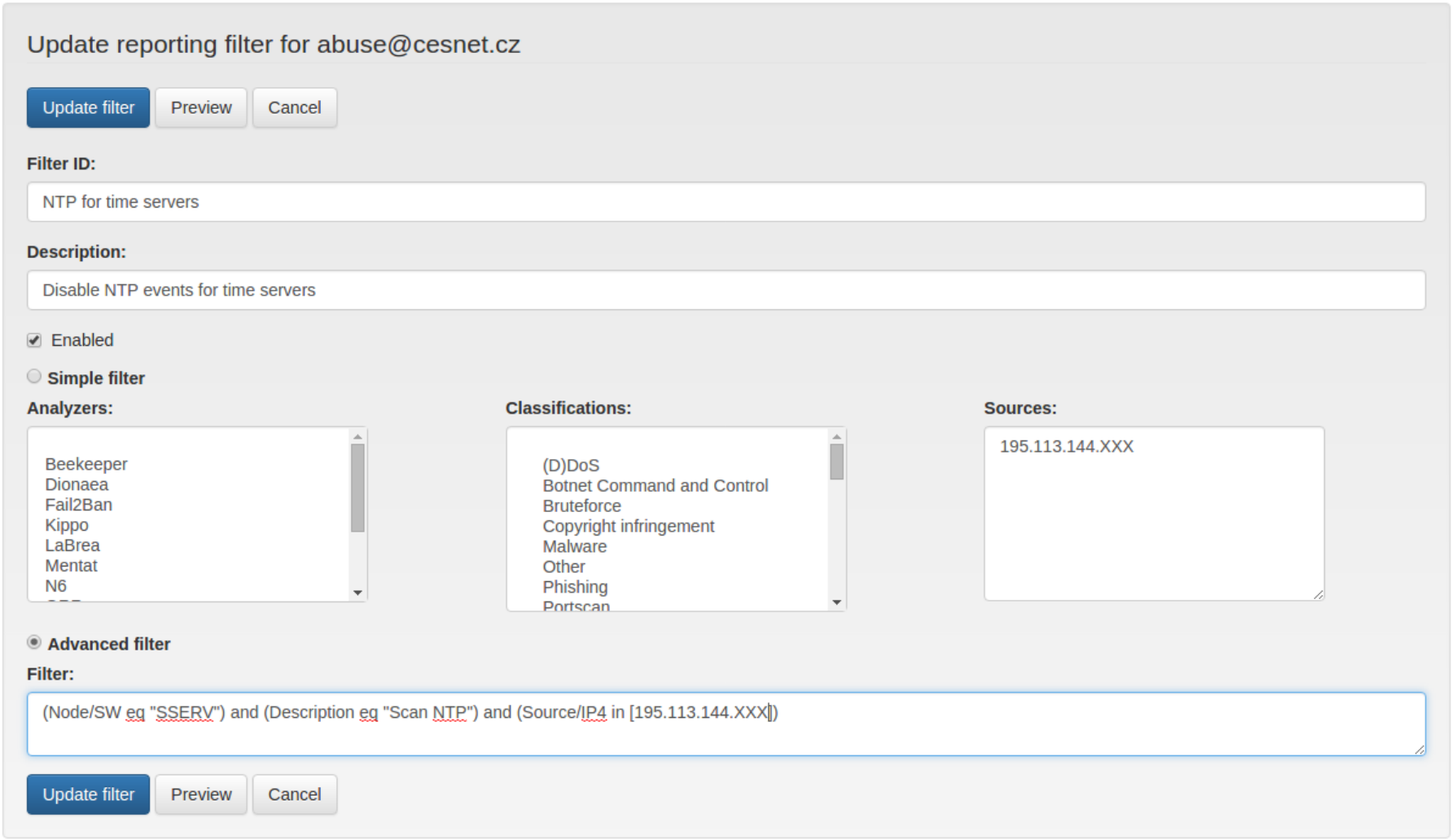
(Více provozních informací lze nalézt v příslušné části přiloženého souboru)

UPOZORNĚNÍ: Uvedené časy jsou okamžiky údajné detekce. Některé služby a systémy (zejména externí, jako např. ShadowServer) bohužel občas posílají informace o událostech i s několikadenním zpožděním.

Kompletní dostupné provozní informace k jednotlivým událostem lze nalézt v příslušných částech jednoho z přiložených strojově zpracovatelných souborů. V závisloti na Vašich preferencích můžete použít formát JSON, nebo CSV. Doporučujeme použít formát JSON, protože data v něm obsažená jsou úplná.

Filtrování

- Možnost nehlásit některé sety událostí
  - Např. pro jednu IP adresu, která komunikuje nestandardně
  - Nepřijímat jeden zdroj (protože ho odebírám přímo)
  - Nepřijímat některé typy událostí



Negistry umožňuje jemněji naškálovat reportování pro velké sítě se spojitým adresovým rozsahem /16.

inetnum	**147.32.1.0 – 147.32.50.255**
netname	**CVUT-TCZ**
descr	**Praha 1**
remarks	**Report network abuse --> abuse@p1.cvut.cz**

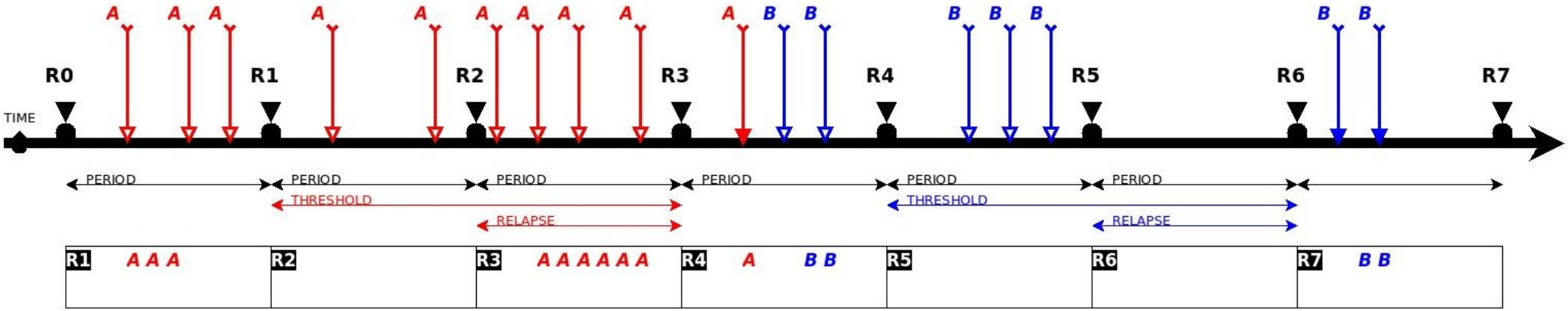
inetnum	**147.32.60.0 – 147.32.100.255**
netname	**CVUT-TCZ**
descr	**Praha 6**
remarks	**Report network abuse --> abuse@p6.cvut.cz**

inetnum	**147.32.101.0 – 147.32.150.255**
netname	**CVUT-TCZ**
descr	**Praha 10**
remarks	**Report network abuse --> abuse@p10.cvut.cz**

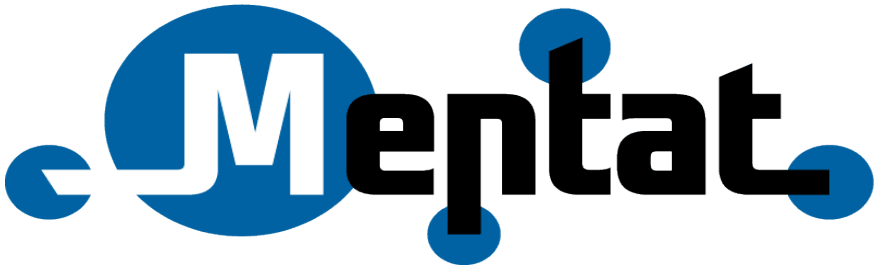
inetnum	**147.32.160.0 – 147.32.180.255**
netname	**CVUT-TCZ**
descr	**Praha 8**
remarks	**Report network abuse --> abuse@p8.cvut.cz**

inetnum	**147.32.200.0 – 147.32.220.255**
netname	**CVUT-TCZ**
descr	**Praha 6**
remarks	**Report network abuse --> abuse@p66.cvut.cz**

Reportér nové generace



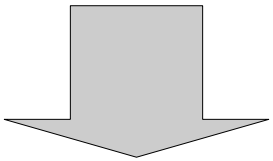
- Zpracování zpráv s každou úrovní závažnosti zvlášť
- Algoritmus je konfigurovatelný trojicí *period/threshold/relapse*
- **Period** – interval generování reportů
- **Threshold** – doba, po kterou budou již hlášené události týkající se konkrétní IP adresy “zamlčeny”
- **Relapse** – heuristika, která v případě nevyřešení problému zajistí odeslání “zamlčených” událostí



- SIEM
- Skladiště informací
- Zpracovává data (události) z Warden a od třetích stran (N6, ShadowServer, ...)
- Události rozdělí podle příslušnosti ke koncovým sítím (vytvoří reporty)
- Reporty zasílá do koncových sítí (abuse@...)
- Podpůrný nástroj CESNET-CERTS a bezpečnostní týmy připojených organizací
- **WWW rozhraní pro správce z koncových sítí**
  - **Možnost ovlivnit jak a kdy reporty dostávat a co chci dostávat**
  - **Detaily reportů**
  - **Globální dahsboardy**
  - **Statistiky**

Statistiky

- Warden
  - 22 zasílajících klientů (zdrojů dat typu “bezpečnostní událost”)
  - cca 1,5 mil událostí za den



- Mentat
  - cca 80 reportů denně, cca 360 týdně (na cca 320 připojených organizací)

Lesson learned III

... současnost & budoucnost ...

- Nestačí
  - **Sdílet pouze primární data** – příliš mnoho, pro les nevidíme stromy
  - **Sdílet jen na úrovni jedné sítě** – o řadě problémů se nedozvíme
  - **Sdílet jen data pro cílovou síť** – chybí souvislosti, vidíme les, ale ne krajinu

- Motivace
  - Sítě jsou přirozeně nezávislé a řeší bezpečnost odděleně
  - Sdílení informací a jejich využití je v plenkách
  - V době útoku má každá síť **pouze část informace** a to ztěžuje rozhodnutí, co dělat → chybí adekvátní reakce
  - Sdílení, obohacení a inteligentnější analýza umožní **efektivnější reakci**

Co dál ...

- Nové a další zdroje primárních dat v síti CESNET2
- Nové a další zdroje primárních dat mimo síť CESNET2
- Nové zdroje od tzv. třetích stran
- **Obohacení dat**
- **Lepší validace a klasifikace dat**
- **Inteligentní analýzy, korelace**
- Sdílení dat a informací na národní a mezinárodní úrovni

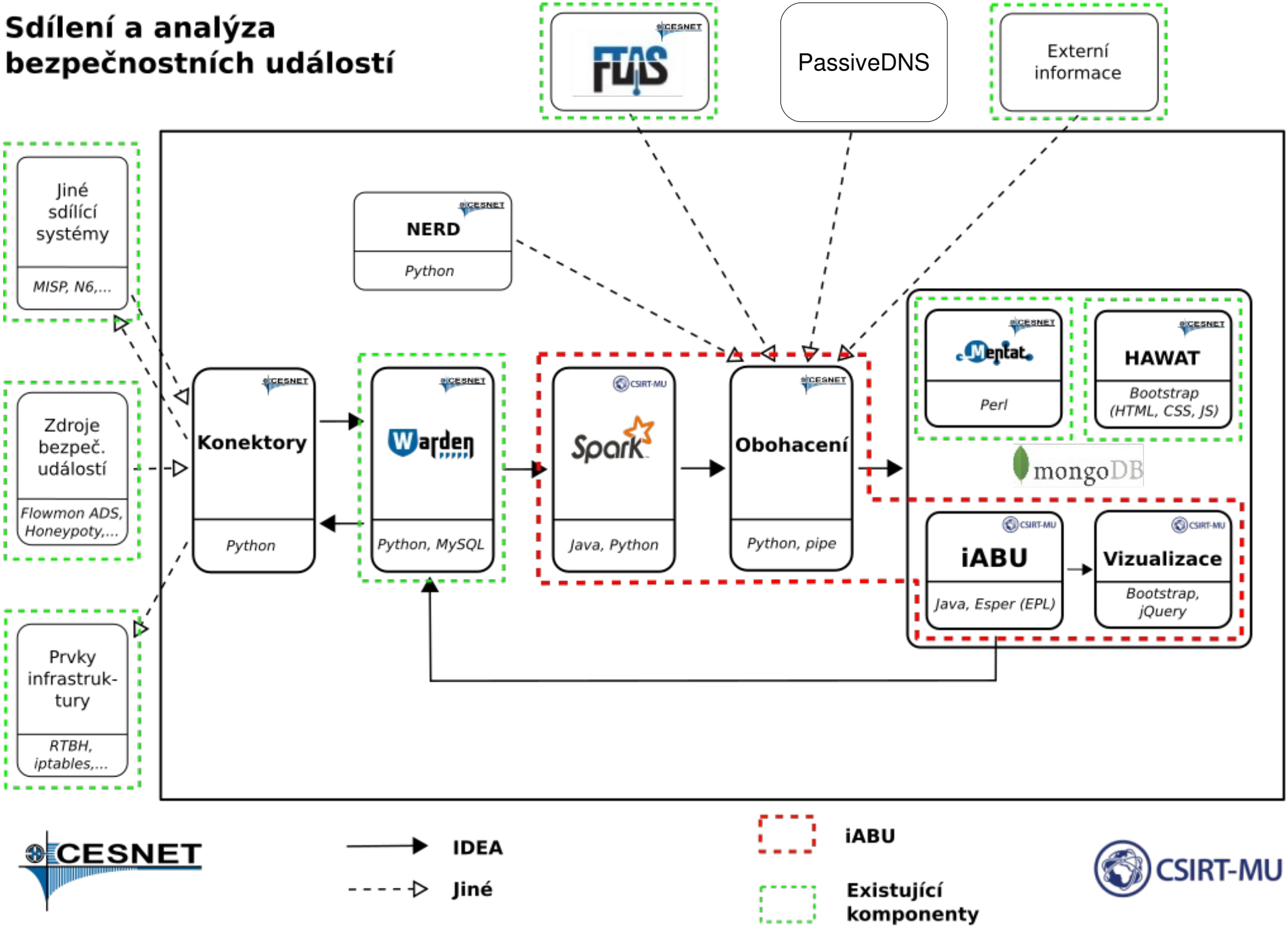
„ ... více, rychleji, kvalitněji ...“

SABU

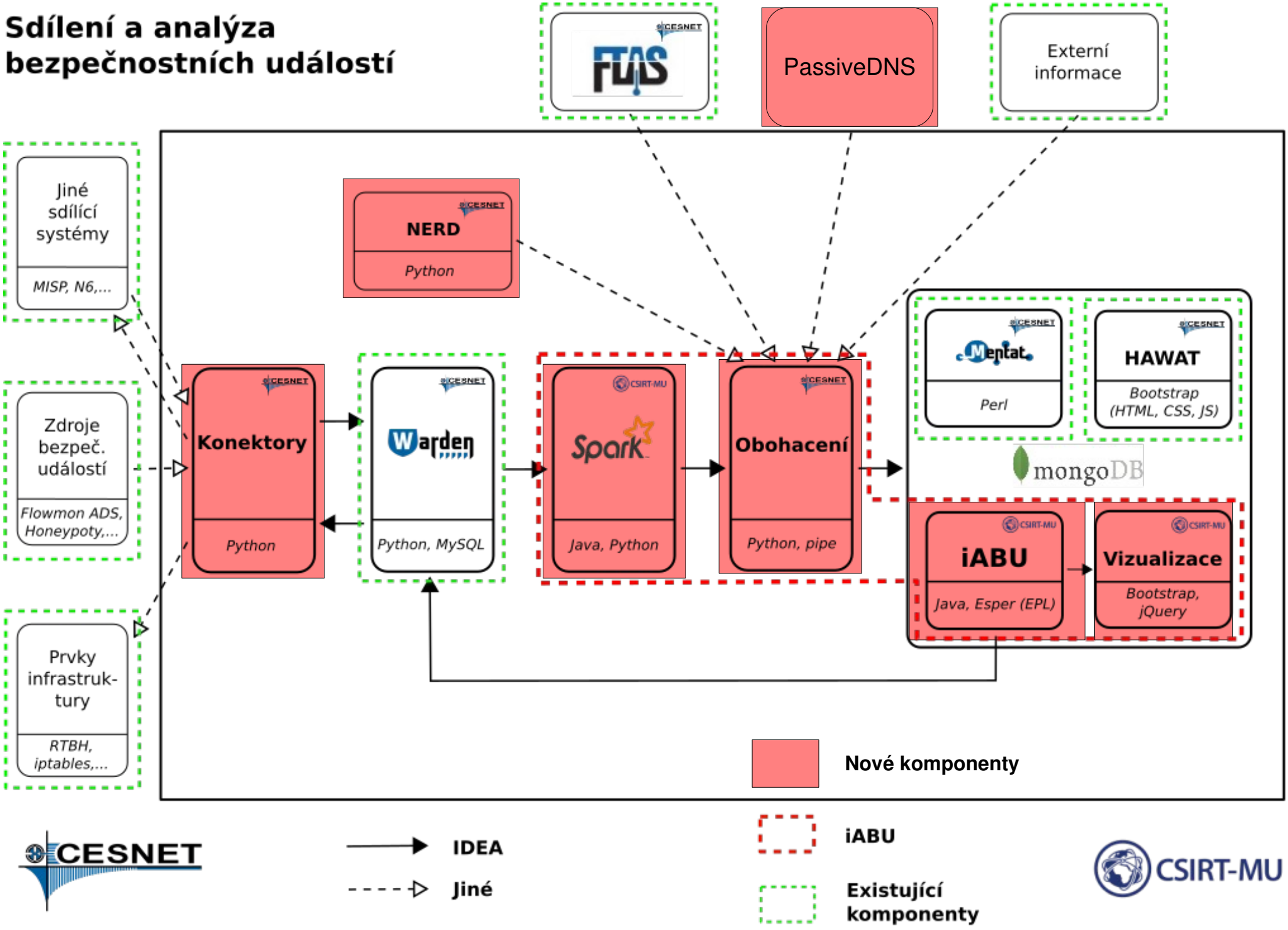
- **S**dílení a **A**nalýza **B**ezpečnostních **U**dálostí
- 2016 – 2020, Projekt Ministerstva vnitra ČR
- Řešitelé: CESNET, Masarykova univerzita
- https://sabu.cesnet.cz – stránky jsou ve výstavbě
- sabu-info@cesnet.cz – kontaktní e-mail

- Partneři:
  - CSIRT.SK
  - ISP
  - Bankovní sektor
  - Invea Technologies

Sdílení a analýza bezpečnostních událostí



Sdílení a analýza bezpečnostních událostí



Harmonogram

- 2011 - první idea vytvoření systému pro sdílení informací (Warden)
- 2012-2015 - vývoj a pilotní běh na CESNETu (Warden, Mentat)
- 2014/15 - příprava návrhu projektu SABU, oslovení partnerů

- 2016 – specifikace, analýzy, návrh a začátek implementace
  - Q2 – napojení zainteresovaných partnerů na mailový reporting
  - Q3 – zhodnocení testovacího provozu
  - Q4 – příprava konektorů pro partnery
  - Q4 – propojení SABU a PROKI
- 2017 – testovací nasazení SABU, spolupráce s partnery
- 2018 – vyhodnocení a zapracování připomínek od partnerů
- 2019 – produkční nasazení

Přínosy

- Podpora a rozvoj spolupráce
- Vysoká kvalita sdílených dat (čištění) a informací
- Standardizace kanálu pro předávání dat mezi bezpečnostními týmy (povinnými osobami dle zákona o kybernetické bezpečnosti)

- Více informací
- Lepší ochrana sítě
- Zefektivnění reakce na incidenty
- Prevence

Zapojení partnerů

- Zasílání dat
  - Provozujete bezpečnostní nástroj a jste ochotní data sdílet?
    - Jaká data?
    - Za jakých podmínek? Částečná anonymizace? Jen data relevantní pro CESNET2?
  - Máte vhodné místo v síti pro umístění nějakého bezp. Nástroje?

- Odebírání dat
  - Přímo (konektor, vlastní zpracování, naskladnění a využití)
  - Formou e-mail reportu
    - Ze systému Mentat
    - Data příslušející Vaší organizaci
    - Bezpečnostní události, kde zdrojem je IP adresa z Vaší sítě

Děkuji za pozornost.

Andrea Kropáčová, andrea@cesnet.cz