

# 1. Základní pojmy

---

Doc. Ing. Karel Burda, CSc.



# Program

## 1. přednáška: Základní pojmy

1. Základní pojmy teorie bezpečnosti
2. Struktura předmětu
3. Elektronické zabezpečovací systémy

# 1. Základní pojmy teorie bezpečnosti

## Základní pojmy (1/3)

- **Aktiva:** vše, co je majitelem považováno za cenné. Může se přitom jednat o hmotné statky (např. budovy, věci, osoby, peníze apod.) i nehmotné statky (např. právo, pověst, duševní vlastnictví apod.).
- **Hrozba:** jakákoli možnost ztráty aktiv.

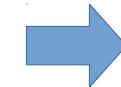
Hrozba je popsána:

- a) **nositelem** hrozby (útočník, obsluha, nebo tzv. vyšší moc – např. povodeň),
- b) **objektem** hrozby (aktivum),
- c) **mechanismem** hrozby (jak dojde ke ztrátě).

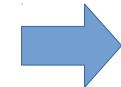
Tj. který nositel může jak způsobit ztrátu čeho.



Nositel



Mechanismus



Objekt

## Základní pojmy (2/3)

- **Ochrana:** jakékoliv opatření, které snižuje **četnost** a **velikost** ztrát aktiv. Opatření mohou být personální, technická a organizační. My se soustředíme na **technická** opatření.
- **Riziko:** **míra** ztrát aktiv. Vyjadřuje se buď kvalitativně (např. nízké - střední - vysoké) nebo kvantitativně (např. milión korun, desítky hodin práce apod.).
- **Bezpečnost:** **stav**, kdy je úroveň rizik přijatelná.
- **Zabezpečení:** systém ochran určený ke **komplexní** a **efektivní** ochraně aktiv.
- **Slabina:** **chybějící** nebo **nedostatečná** součást zabezpečení.
- **Incident:** nežádoucí událost, tj. událost spojená s **uskutečněním** hrozby.

## Základní pojmy (3/3)

- **Autorita**: osoba nebo orgán (zpravidla majitel, či správce aktiv), který **rozhoduje** o tom, kdo smí a v jakém rozsahu k aktivům přistupovat (tj. jaká má práva).
- **Autorizace**: akt **udělení** přístupových práv.
- **Uživatel**: autorizovaná osoba, která je **loajální**, tj. provádí pouze aktivity, ke kterým od autority získala oprávnění.
- **Útočník**: osoba, která provádí aktivity, k nimž **nedostala** oprávnění. Může se jednat o autorizovanou i neautorizovanou osobu.
- **Útok**: **incident** iniciovaný útočníkem.
- **Nehoda**: incident, který **není** útokem (např. požár v důsledku úderu blesku, výpadek elektrické energie v důsledku poruchy rozvodné sítě apod.).

## Minimalizace ztrát aktiv

- Základní metody **minimalizace** ztrát aktiv:
  - a) minimalizace počtu **nositelů** hrozeb (např. omezením počtu osob, které mají povolen přístup do objektu),
  - b) blokování **mechanismů** hrozeb (např. montáží dohledového kamerového systému v prodejně se minimalizují příležitosti ke krádežím),
  - c) minimalizace **dopadů** hrozeb (např. instalací stabilního hasicího systému lze případný požár uhasit v zárodku a tak snížit ztráty způsobené tímto požárem).
- V lidské společnosti se stále vyskytují osoby, které se snaží získávat cizí aktiva. Zároveň se objevují i nové **technologie** a nové **znalosti**. Útočníci tak pro své útoky získávají stále **nové možnosti**.

Důsledkem uvedených skutečností je, že:

  - zajišťování bezpečnosti systémů je **nepřetržitý** proces,
  - ochrany je zapotřebí **průběžně** inovovat, aby eliminovaly i nové útoky.
- Proto také bude **trvalá poptávka** po specialistech na bezpečnost.

# Typy bezpečnosti

- Ve státních a komerčních organizacích se obvykle setkáme s **hmotnými** aktivy (budovy, počítače apod.) i s **nehmotnými** aktivy (zpravidla **informace**). Proto se bezpečnost často klasifikuje do následujících typů.

## BEZPEČNOST

**Stav**, kdy aktiva jsou chráněna před **zneužitím, poškozením** nebo **zničením**.

### ADMINISTRATIVNÍ

Vrcholové **řízení** bezpečnosti.

Z historických důvodů zastřešuje i ochranu informací v **listinné** podobě.

### PERSONÁLNÍ

Ochrana aktiv založená na **personálních** opatřeních.

### ELEKTRONICKÁ

Ochrana informací v **elektronické** podobě.

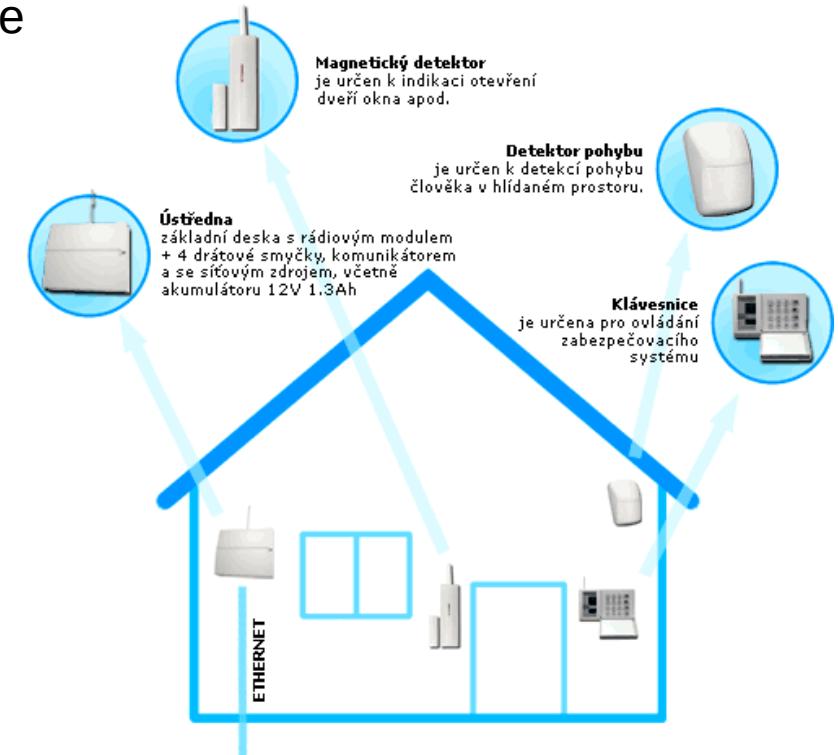
### FYZICKÁ

Ochrana **hmotných** aktiv. Právě tento typ bezpečnosti je **ústředním** bodem tohoto předmětu.

## 2. Struktura předmětu

## Poplachové zabezpečovací systémy (PZS)

- PZS je systém určený k **detekci** a **signalizaci** následujících incidentů:
  - neoprávněné vniknutí, resp. uniknutí **osob** z kontrolované oblasti,
  - neoprávněná manipulace s **věcemi** v kontrolované oblasti,
  - vznik nevhodného **prostředí** v kontrolované oblasti (např. zatopení, nebezpečný plyn),
  - **tíseň**, tj. zdravotní indispozice nebo použití násilí na osobě v kontrolované oblasti.
- V příslušné přednášce (tj. následující) si vysvětlíme
  - základní **prvky** a typ **architektur** PZS,
  - **komunikaci** mezi prvky PZS,
  - metodiku **návrhu** PZS.

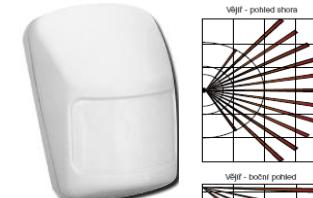


## Detektory PZS

- Detektory PZS jsou nejvíce **specifické** prvky tohoto typu systémů a tak jsou jim věnovány dvě přednášky.
- Vysvětlíme si v nich **fyzikální principy** a **technická řešení** nejvýznamnějších typů detektorů.
- Jedna přednáška je věnována **objektovým detektorům**. Ty detekují neoprávněnou manipulaci útočníka s objekty (např. sejmoutí obrazu ze stěny nebo přelézání plotu).
- Druhá přednáška je věnována **prostorovým detektorům**, jejichž účelem je detektovat pohyb útočníka v kontrolované oblasti.



Detektor otevření  
dveří/oken



IR detektor pohybu osob



Mikrofonní detektor  
rozbití okenní tabule



Podložkový  
detektor



IR detektor kouře



Detektor zaplavení



Detektor plynů



Tísňové tlačítko

## Dohledové videosystémy (DVS)

- Systémy DVS jsou elektronické systémy, které oprávněně osobě umožňují **vizuálně** a **na dálku sledovat** dění v kontrolované oblasti.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme prvky, architektury a principy fungování:
  - **kamerových** DVS,
  - **termovizních** DVS,
  - **radarových** DVS.

Kamera



Termokamera s kamerou



Radar



## Elektrická požární signalizace (EPS)

- EPS je systém určený k detekci a signalizaci **požáru** v kontrolované oblasti.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - **prvky, architektury a komunikaci** v systémech EPS,
  - typy požárních **hlásičů** a fyzikální principy jejich fungování,
  - stabilní **samohasící** zařízení.



Ústředna EPS



Hlásič kouře

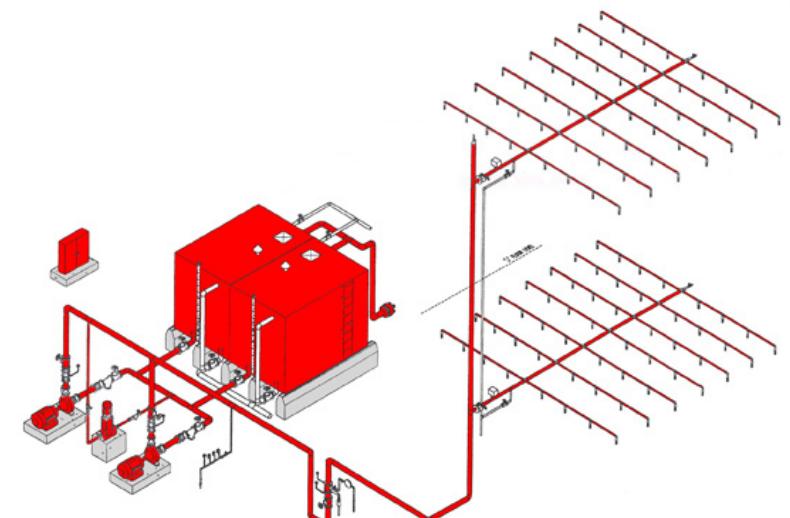


Schéma stabilního hasicího zařízení

## Elektronická kontrola vstupu (EKV)

- Systém EKV je určen k **automatizovanému řízení vstupů** v kontrolované oblasti.
- Osoba se vůči systému EKV **autentizuje** a podle přidělených **práv** je jí umožněn, resp. neumožněn pohyb skrze vstup.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - **prvky, architektury a komunikaci** u systémů EKV,
  - techniky **autentizace** osob,
  - systémy EKV založené na autentizaci **heslem** a **hardwarem**.



Autentizace kartou



Autentizace heslem



Turniket jako typ vstupu

## Biometrické autentizační systémy

- Systémy pro **autentizaci** (ověření totožnosti) osob na základě jejich **biometrických** parametrů (např. otisk prstu, obrazu duhovky, tvar ruky apod.).
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - **biometrické** systémy **EKV**,
  - typy technik **biometrické autentizace**.



Papilární linie prstu



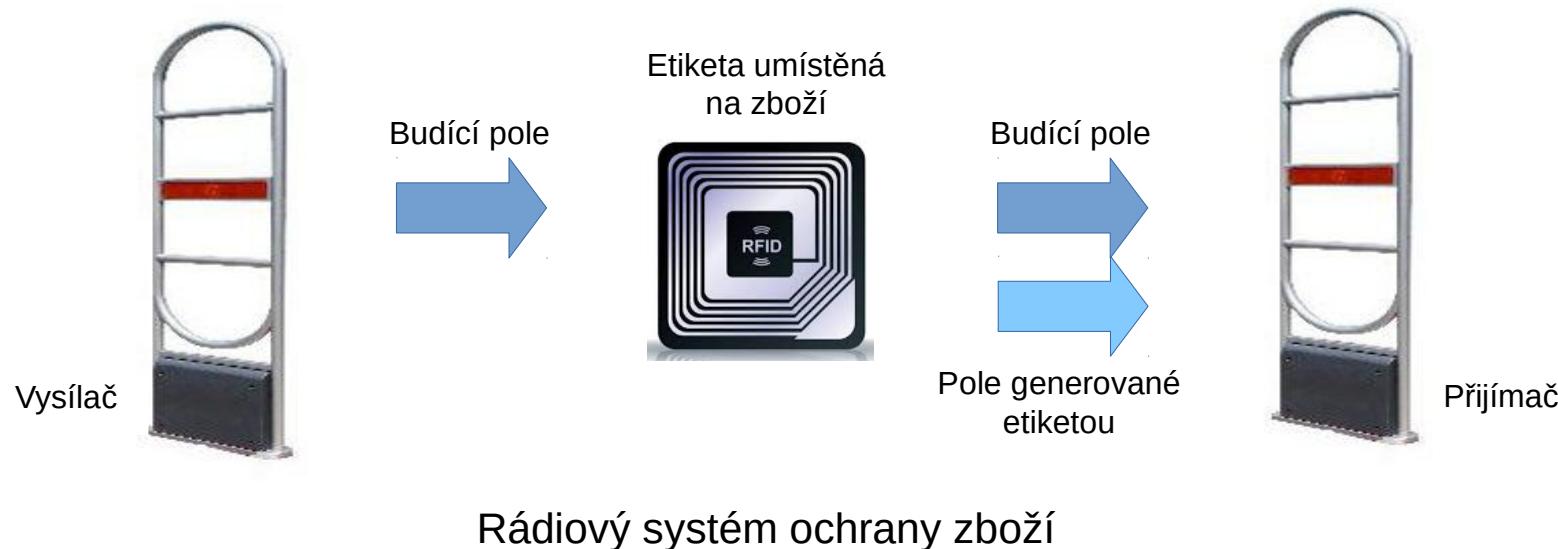
Bezdotykový snímač  
otisků prstů



Biometrická autentizace  
rukou

## Systémy pro ochranu zboží

- Tyto systémy se používají v obchodech k detekci **krádeží zboží**.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme **fyzikální** principy a **vlastnosti** v praxi používaných systémů na ochranu zboží:
  - **smyčkových** systémů,
  - **EM** (Elektro-Magnetických) systémů,
  - **RF** (Radio-Frekvenčních) systémů,
  - **AM** (Akusto-Magnetických) systémů.



## Systémy pro ochranu digitálních autorských dat (DRM)

- Systémy k ochraně **digitálních autorských dat** (obrázků, hudby, filmů, programů apod.) slouží k ochraně těchto dat před **nelegálním** kopírováním a šířením.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - ochrany založené na **steganografii**,
  - ochrany založené na **řízení přístupu**,
  - ochrany založené na **kryptografii**.



Obrázek s vodoznakem



Ochrana software autentizačním předmětem



## Platební elektronické systémy a elektronické doklady

- Systémy k zajištění elektronických platebních **transakcí** a k elektronickému prokazování **identity**.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - **autentizace** v elektronických platebních systémech,
  - elektronické **platební** systémy,
  - elektronické **doklady**.



Platba kartou v platebním terminálu



Výběr hotovosti v bankomatu

## Systémy detekce nebezpečných látek a kovů

- Tyto systémy slouží k detekci **nebezpečných látek** (např. výbušnin) a **kovových předmětů** (např. zbraní) v kontrolované oblasti.
- V příslušné přednášce si vysvětlíme:
  - detektory **kovových předmětů**,
  - **rentgeny** a **skenery**,
  - detektory **radioaktivního záření**,
  - **spektrometrické** detektory.



Rám k detekci kovových předmětů



Rentgen ke kontrole obsahu balíků

### 3. Elektronické zabezpečovací systémy

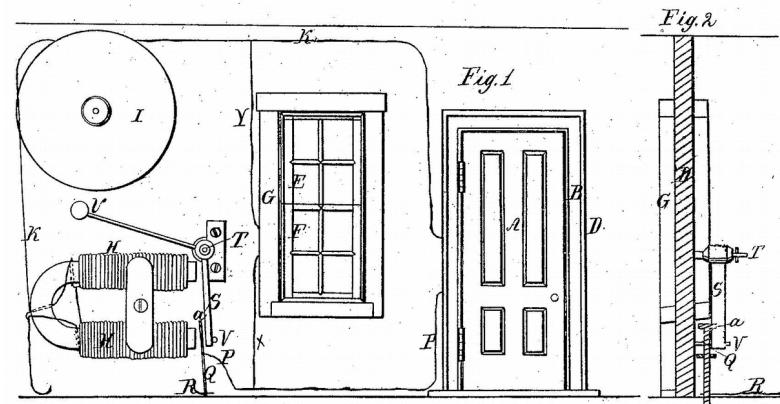
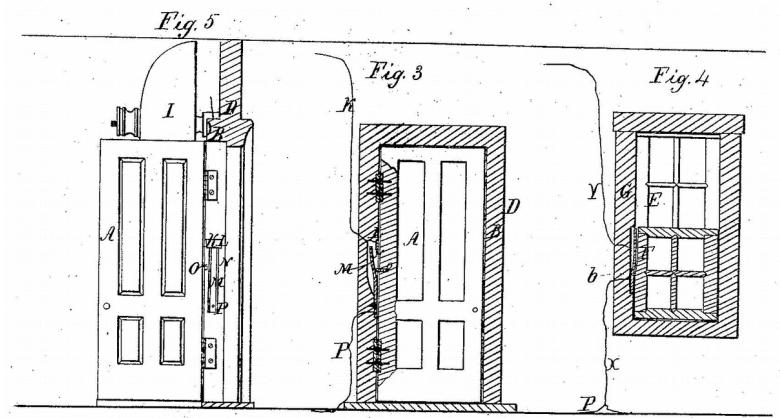
## Historický vývoj zabezpečovacích systémů

- V roce 1851 byl v Bostonu zaveden systém veřejných požárních hlásičů. Stiskem páčky u veřejně umístěného hlásiče byla do centrály hasičů odvysílána unikátní posloupnost elektrických impulsů, která umožnila identifikaci místa požáru.
- V roce 1858 pan E. T. Holmes vytvořil první stavebnicový poplachový zabezpečovací systém (PZS) pro budovy. V Bostonu i v N. Yorku vytvořil centrály, které stav ve střežených budovách nepřetržitě monitorovaly.
- Do poloviny 20. století se technická řešení zabezpečovacích systémů prakticky neměnila. Tyto systémy byly založeny stále na kontaktech a později byly doplněny reléovou technikou.
- Ve druhé polovině 20. století však rozvoj polovodičové techniky umožnil aplikaci a využití nových fyzikálních principů (např. detekce útočníka pomocí měření teploty).



# Úplné začátky EZS

- První patent na poplachový zabezpečovací systém (Burglar alarm) podal pan A. **Pope** v roce 1853 (USA).
- Práva zakoupil pan E. T. **Holmes**, který následně vytvořil první stavebnicový poplachový zabezpečovací systém.
- Principem byly paralelně uspořádané **spínací kontakty** v oknech a dveřích. Sepnutím některého z kontaktů byl napájen **bzučák**, který vyhlásil poplach.



## Komplexní zabezpečení objektů

- Bezpečnost se musí řešit **komplexně**.
- Komplexní zabezpečení objektu znamená nasazení více systémů:
  - poplachový zabezpečovací systém (**PZS**) - ochrana před zloději apod.,
  - elektrická požární signalizace (**EPS**) - ochrana před požárem,
  - elektronická kontrola vstupu (**EKV**) - automatizace a bezpečnost vstupů,
  - kamerové dohledové systémy (**DVS**) - vizuální dohled nad děním v oblasti,
  - případně další systémy (např. detekce **nebezpečných** látek, **zaplavení** apod.).
- Uvedené dílčí systémy se podílejí na stejném cíli, kterým je zajišťování bezpečnosti objektu. Jejich uživatel tak zcela přirozeně požaduje:
  - možnost jejich vzájemné **spolupráce** (například v případě poplachu vyhlášeného nějakým detektorem PZS se tímto směrem natočí kamera DVS, aby se dal vizuálně ověřit důvod poplachu),
  - **společnou** správu v podobě **jediného** systému.
- Tento perspektivní, agregovaný systém budeme nazývat **elektronický zabezpečovací systém (EZS)**.

## Standardizace zabezpečovacích systémů

Standardizaci většiny systémů pro zabezpečení objektů dříve řešila v ČR řada norem ČSN EN 5013x. Situace se však postupně komplikuje a přes trend k technické integraci jednotlivých systémů se objevuje trend tříštění autorů norem (různé pracovní skupiny).

- 50130 = Poplachové systémy (zkráceně PS),
- 50131 = PS - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS),
- 50132 = PS - CCTV dohledové systémy (kamerové dohledové systémy),  
Problematiku CCTV postupně přebírají standardy řady 62676 (nově DVS).
- 50133 = PS - Systémy kontroly vstupů (elektronická kontrola vstupu - EKV),  
Problematiku EKV postupně přebírají standardy řady 60839.
- 50134 = PS - Systémy přivolání pomoci,
- 50135 = zrušeno (Tísňové systémy převedeny do 50131),
- 50136 = PS - Poplachové přenosové systémy a zařízení,
- 50398 = PS - Kombinované a integrované systémy (kombinace více druhů PS nebo integrace PS s jinými systémy).
- 54 = Elektrická požární signalizace (EPS).

## Vývoj pojmu EZS

- Do roku 2002:  
**EZS** = Elektrická Zabezpečovací **Signalizace**.
- Do roku 2009:  
**EZS** = Elektrické Zabezpečovací **Systémy**.
- Nyní:  
**PZS** = Poplachový Zabezpečovací **Systém** - k signalizaci vniknutí  
(IAS = Intruder Alarm System).  
**PTS** = Poplachový Tísňový **Systém** - k signalizaci loupeže, nebo zdravotních potíží  
(HAS = Hold-up Alarm System).  
**PTZS** = Poplachový Zabezpečovací a Tísňový **Systém**  
(I&HAS = Intruder and Hold-up Alarm System).



Tísňové tlačítko



Tísňový pedál

## Problém s definicemi podle norem

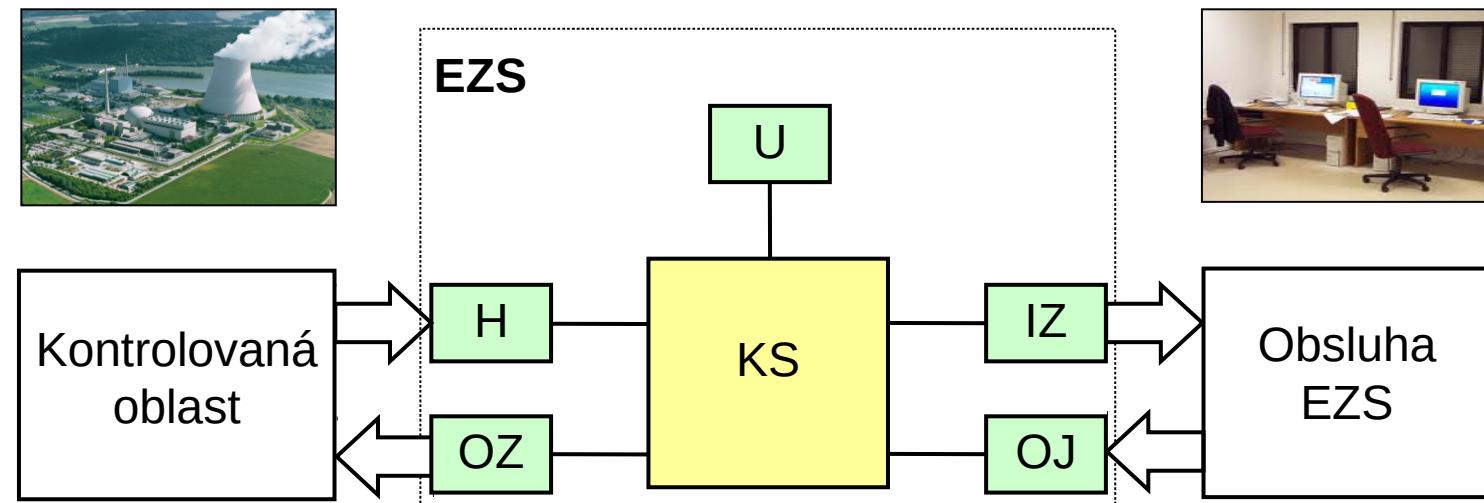
- Definice uváděné ve standardech jsou často **nejasné**.
- Například zcela ústřední pojem, kterým je **poplachový systém** („alarm system“), je v ČSN EN 50131-1 definován takto:  
**Poplachový systém je elektrická instalace, reagující na manuální podnět nebo automatickou detekci přítomnosti nebezpečí.**
- Nejasnosti:
  1. Co to je „**přítomnost nebezpečí**“? V důsledku hrozeb hrozí aktivům nebezpečí stále.
  2. Za poplachový systém může být považován například systém **domovního osvětlení**. Je přeci elektrickou instalací, která reaguje na manuální podnět, tj. na zapnutí spínače.
  3. Dříve poplachový **CCTV**, nyní dohledový videosystém, **nemůže** obecně patřit do poplachových systémů, kam však podle samotných norem náleží. DVS jednoduše snímá obraz a na nic **nemusí reagovat**.
- V tomto předmětu proto využijeme výhodu **akademické nezávislosti** a problematiku zabezpečovacích systémů budeme vysvětlovat tak, aby výklad a terminologie byly co nejvíce systematické, logické a konzistentní.

## Pojem Elektronický zabezpečovací systém (EZS)

- **Elektronický zabezpečovací systém** (EZS) ve smyslu agregace dílčích poplachových systémů (PZS, EPS, DVS a EKV) je:  
**elektronický systém, který je určen k zajišťování bezpečnosti v kontrolované oblasti.**
- Zdůvodnění:
  - Moderní systémy mají **elektronický charakter**. Detektory, ústředny, kamery apod. jsou elektronickými zařízeními.
  - Fráze „je určen k zajišťování“ namísto „zajišťuje“ odráží skutečnost, že bezpečnost je **komplexní** záležitost. Kromě technických systémů (tj. EZS) se na zajišťování bezpečnosti podílí personál a jiná opatření.
  - Bezpečností se rozumí stav, kdy je úroveň rizik přijatelná, tj. aktiva v kontrolované oblasti jsou **v požadované míře** chráněna před působením hrozob.
- EZS tedy lze chápat jako **zastřešující** systém, který v sobě zahrnuje různé druhy zabezpečovacích systémů (PZS, EKV, ...).

## Struktura EZS

- Hlášení a příkazy jsou v systému EZS přenášeny pomocí **komunikačního systému** (KS).
- **Hlášče** (H) snímají situaci v kontrolované oblasti a hlášení o této situaci zasílají ústředně.
- **Ústředna** (U) tyto informace zpracovává a vyhodnocuje.
- Situační a zpracované informace se pro potřebu obsluhy systému prezentují pomocí **informačních zařízení** (IZ).
- V závislosti na aktuální situaci může ústředna přímo, nebo obsluha pomocí **ovládacích jednotek** (OJ) ovládat různá **ovládaná zařízení**, či podsystémy (OZ).

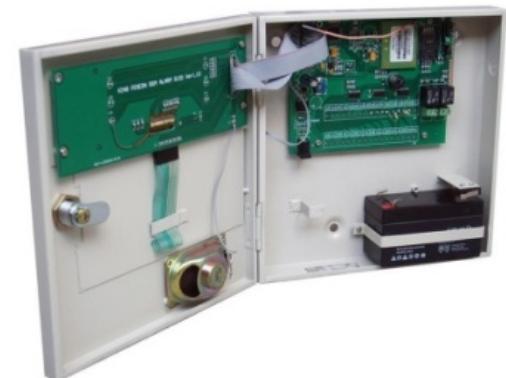


## Prvky EZS - hlásiče

- **Hlásič**: snímá dění buď ve stanovené části nebo ve stanoveném objektu kontrolované oblasti a podává o tom **informaci** ústředně nebo obsluze. Děním je například pohyb osob v místnosti nebo manipulace s trezorem.
- Dění v kontrolované oblasti reprezentují **změny vhodné fyzikální veličiny**. Např. tepelné záření objektů v místnosti nebo tlak pláště trezoru na hlásič.
- K detekci incidentů se využívá skutečnost, že incident je doprovázen specifickými změnami sledované veličiny. Např. výskyt osoby je doprovázen intenzivnějším tepelným zářením nebo manipulace s trezorem je doprovázena otřesy jeho pláště. Tyto specifické doprovodné změny nazveme **příznaky incidentu**.
- Hodnoty sledované fyzikální veličiny jsou v hlásiči **snímány** a **převáděny** na elektrický signál. Dění v oblasti a tedy i příznaky incidentu jsou tak nyní reprezentovány změnami **elektrického signálu**.
- Pokud příznaky incidentu v signálu vyhledává ústředna, popřípadě obsluha, tak takový hlásič budeme nazývat **senzor**.
- Pokud příznaky incidentu vyhledává hlásič samotný, tak takový hlásič budeme nazývat **detektor**.
- **Senzor** tedy odesílá **signál** a **detektor** zasílá **hlášení** o vzniku incidentu.

## Prvky EZS – ústředny (1/2)

- **Ústředny** jsou prakticky řídící jednotky, které **zpracovávají** informace od hlásičů, provádějí jejich **vyhodnocení** a vybrané situační nebo výstražné informace předávají k **prezenci** prezenčním jednotkám. Na základě vyhodnocení situace také **ovládají** ovládaná zařízení a podsystémy.
- Soudobé ústředny jsou prakticky **počítače** vybavené potřebnými rozhraními.
- Pomocí těchto rozhraní k nim lze připojovat **hlásiče**, **informační zařízení**, **ovládaná zařízení**, **ovládací jednotky** a případně **další ústředny**.
- Informace určené správcem systému ústředny **archivují** buď ve své vlastní paměti nebo v nějakém externím paměťovém úložišti.
- V případě rozsáhlých systémů se v jednom systému může nacházet více ústředen, které jsou zpravidla **hierarchicky** uspořádány.



## Prvky EZS - ústředny (2/2)

- V soudobých **rozsáhlých** zabezpečovacích instalacích se používá **více** typů ústředen (např. klasické ústředny PZS, ústředny EPS, ústředny EKV, ústředny DVS).
- Na každou z nich jsou připojeny **specifické** hlásiče a každá z nich reaguje na specifické příznaky. Praxe však ukazuje, že řada požadovaných funkcí je **stejných**, jsou **podobné** požadavky i technická řešení a řadu komponent lze využít ve více typech systémů.
- To se snahou minimalizovat náklady pravděpodobně povede k vývoji **univerzálních ústředen**, které budou podle potřeb konkrétního uživatele doplněny příslušnými **moduly** (např. modulem PZS, EKV apod.).
- Základem těchto modulárních ústředen se mohou stát běžné **průmyslové počítače**. Při použití standardních rozhraní by pak bylo možné realizovat jednotlivé moduly **softwarově**. To povede ke snížení ceny, snížení nákladů na provoz a rychlejším inovacím.

## Prvky EZS - informační zařízení

- **Informační zařízení:** pomocí těchto zařízení může obsluha systému **sledovat** situaci ve střeženém prostoru (např. pomocí monitorů) nebo **registrovat** vznik incidentu.
- Moderní bezpečnostní systémy zpravidla využívají jako informační zařízení **grafické displeje** a monitory, které umožňují obsluze získat najednou a přehledně velké množství informací.
- Starším, ale stále používaným typem informačních zařízení jsou **signalizační zařízení** (např. akustické sirény, optické majáky apod.). Tato zařízení sice pouze **indikují** vznik incidentu, ale pro obsluhu je to stále specifická **prezentace** informace o aktuální bezpečnostní situaci.



Monitor CCTV systému



Siréna s optickým majákem

## Prvky EZS - ovládaná zařízení

- Ústředna nebo obsluha systému může v závislosti na aktuální situaci a možnostech **ovládat** různá zařízení nebo podsystémy.
- Tato zařízení mohou být velmi různorodá podle potřeb a požadavků uživatele.
- Nejčastěji se jedná o:
  - natáčení **kamer**,
  - ovládání **dveří** nebo **osvětlení**,
  - hlasové (**ozvučovací**) systémy,
  - ovládání **samohasících** zařízení,
  - ovládání **zamlžovacích** zařízení,
  - apod.



- Pozn.: Soudobý trend výstavby tzv. **inteligentních** budov dává tomuto typu zařízení a podsystémů velké perspektivy (opení, klimatizace apod.).

## Prvky EZS - ovládací jednotky

- **Ovládací jednotky** slouží obsluze EZS k ovládání ovládaných zařízení nebo systémů, přičemž ovládaným systémem může být i systém EZS samotný.
- Zpravidla se jedná o:
  - **klávesnice** vybavené displejem,
  - samostatné **počítače**.
- Pomocí těchto jednotek může obsluha dálkově **konfigurovat parametry** ovládaného zařízení nebo podsystému, může jej **aktivovat, deaktivovat**, či průběžně **ovládat**.



Ovládací klávesnice



Řídící počítač ostrahy

## Prvky EZS - komunikační systém (1/2)

- **Komunikační systém:** systém zajišťující přenos signálů, hlášení a příkazů.
- V systémech **PZS** a **EPS** se obvykle nacházejí:
  - linky pro komunikaci s **hlásiči** (zpravidla proudové smyčky nebo sběrnice),
  - linky pro spouštění **výstražných zařízení** (zpravidla dvoustavové smyčky),
  - linky pro spojení s **pultem centrální obsluhy** (zpravidla kabelové nebo rádiové spoje).
- V systémech **EKV** se obvykle používají:
  - linky pro komunikaci s **terminálem** u vstupu (zpravidla sběrnice),
  - linky pro komunikaci s elektrickým **zámkem** (zpravidla dvoustavové smyčky).
- V systémech **DVS** se pro přenos informací používá:
  - **analogový** signál (zpravidla jde o signál podle standardu NTSC nebo PAL přenášený po koaxiálním kabelu),
  - **digitální** signál (zpravidla Ethernet po krouceném páru vodičů).

## Prvky EZS - komunikační systém (2/2)

- Komunikace podle přenosového média:
  - **kabelové** sítě (prevládající typ),
  - **rádiové** sítě (v ČR kmitočtové pásmo 434 nebo 868 MHz).
- Trend k integraci jednotlivých druhů zabezpečovacích systémů pravděpodobně v budoucnosti povede i k tlaku na **unifikaci** komunikačních rozhraní.
- Slibnými kandidáty jsou v této oblasti různé typy **průmyslových sběrnic** a zejména široce používané rozhraní **Ethernet**.

## Závěr

- Shrnutí:
  - uskutečněn **úvod** do předmětu (zaměření, cíl),
  - seznámení se způsobem **hodnocení** předmětu,
  - seznámení se **strukturou** předmětu,
  - uvedení základních **pojmů** teorie bezpečnosti (aktivum, hrozba, ...),
  - seznámení s **klasifikací** zabezpečovacích systémů (PZS, EKV, DVS, EPS),
  - seznámení s definicí a strukturou **elektronických** zabezpečovacích systémů (EZS).
- Studijní materiály: portál **e-learning**.
- Otázky ke zkoušce: **nejsou**.