

Fyzická bezpečnost

Téma: Elektrická zabezpečovací signalizace,
vstupní systémy, biometrická kontrola vstupu

Ing. Kamil Halouzka, Ph.D.

kamil.halouzka@unob.cz

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost
Projekt: *Vzdělávání pro bezpečnostní systém státu*
(reg. č.: CZ.1.01/2.2.00/15.0070)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Učební otázky

1. Úvod
2. Základní prvky EZS
3. Přístupové systémy
4. Biometrie
5. Čtečky otisku prstů
6. Ovládaná zařízení
7. Normativní předpisy



EZS/I&HAS

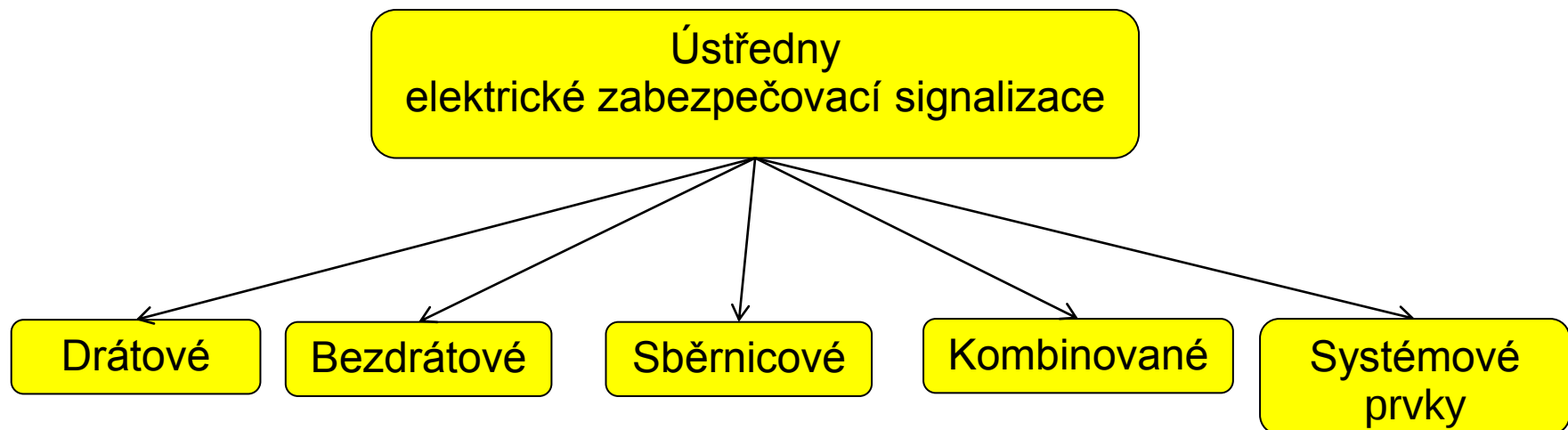
- **EZS** - elektrická zabezpečovací signalizace
- **I&HAS** - poplachový zabezpečovací systém (Intrusion and Hold-up Alarm System), ČSN EN 50131-1
- **I&HAS** - kombinovaný systém určený k detekci poplachu **vniknutí** a **tísňového poplachu** (*combined intruder and hold-up alarm systém*)

EZS/I&HAS

- Zařízení EZS lze definovat jako soubor:
 - detektorů,
 - tísňových hlásičů,
 - ústředen (řídících jednotek),
 - prostředků poplachové signalizace,
 - přenosových zařízení, zapisovacích zařízení a ovládacích zařízení, jejichž prostřednictvím je opticky nebo akusticky signalizováno na určeném místě narušení střeženého objektu nebo prostoru.

Ústředny EZS

Základní rozdělení ústředen EZS (ČSN EN 50131-1)



Ústředny EZS

Drátové (analogové) ústředny

- Každá poplachová smyčka připojena na samostatný vyhodnocovací obvod ústředny.
- Smyčka - skupinu detektorů, které jsou propojeny společným vedením na vstup ústředny.
- Smyčka je zakončena odporem, který bývá umístěn na konec vedení v posledním detektoru.

Ústředny EZS

Smyčkové (analogové) ústředny

- Detektory se připojují sériově nebo paralelně podle způsobu naprogramování ústředny a typu použitých detektorů.
- Princip - měření hodnoty odporu každé smyčky a při změně o více než přibližně 30 % vyhlásí ústředna poplach (aktivace senzorů nebo sabotážního kontaktu).

Ústředny EZS

Sběrníkové ústředny

- Využívají digitální adresné komunikace po datovém vedení (sběrnici-BUS) mezi detektory a ústřednou.
- Ústředna je s každým detektorem propojena pomocí čtyř vodičů do příslušných svorek (RED, BLK, GRN, YEL).
 - Svorky RED a BLK – napájení.
 - Svorky GRN a YEL – komunikace.

Ústředny EZS

Sběrníkové ústředny

- Každý detektor musí být vybaven komunikačním modulem.
- Ústředna periodicky aktivuje adresy jednotlivých detektorů a přijímá příslušné odezvy.
- Hlavní ochrana proti sabotáži je realizována digitální adresnou komunikací, ve které má každý detektor svou jedinečnou adresu, čímž je zajištěna detekce záměny detektoru.

Ústředny EZS

Sběrníkové ústředny

- Díky jedinečné adrese je možné přesně lokalizovat místo, kde došlo k narušení objektu.
- Sběrníkové ústředny vynikají vysokou odolností proti překonání.
- Používají se pro rozsáhlé objekty s možností připojení zpravidla 127 modulů.
- Délka vedení závisí na úbytku napětí, které nesmí klesnout pod 11 V.

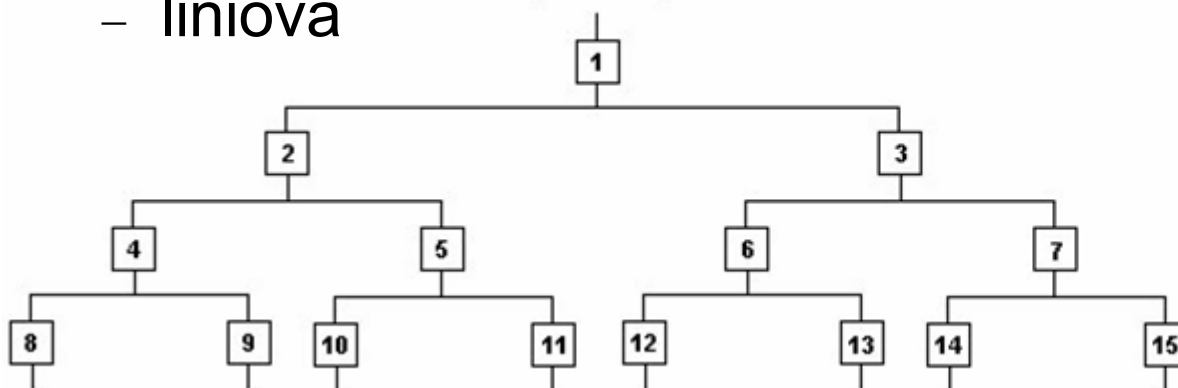
Ústředny EZS

Sběrníkové ústředny

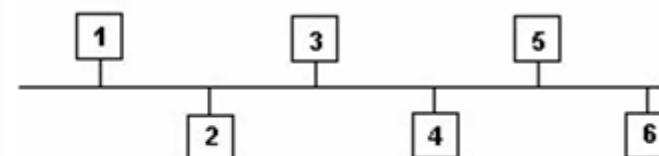
• Jednotlivé detektory se připojují paralelně na sběrnici zpravidla pomocí dvou struktur:

- stromová
- liniová

Větvená (stromová) struktura



Liniová struktura



Ústředny EZS

Kombinované ústředny

- Kombinace sběrníkové a analogové ústředny.
- Každá ústředna zde má určitý počet linek (sběrní).
- Pomocí linek jsou k vlastní ústředně připojeny koncentrátory, které slouží jako analogové několikasmýčkové podústředny.



Ústředny EZS

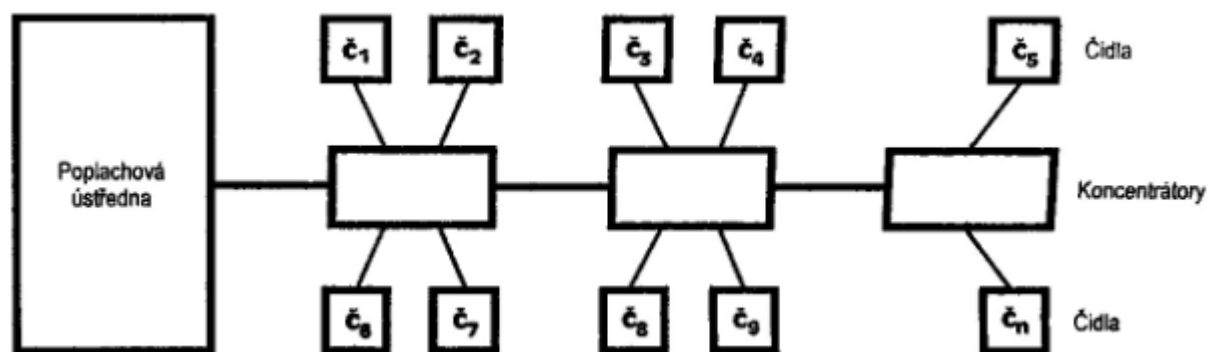
Kombinované ústředny

- Komunikace mezi ústřednou a koncentrátory probíhá pomocí datové sběrnice, podobně jako u ústředen s přímou adresací detektorů. Detektory jsou na koncentrátory připojeny „klasicky“ pomocí smyček jako u analogových ústředen.
- Kromě koncentrátorů (nazývané také jako RIO) se na sběrnici připojuje také klávesnice a komunikační moduly pro připojení tiskárny a počítače.

Ústředny EZS

Kombinované ústředny

- Koncentrátor zpravidla obsahuje 8 adresovatelných smyček (na každou z nich je možné připojit až 10 detektorů) a čtyři programovatelné výstupy.
- Délka komunikační linky je maximálně 1 km.



Zapojení drátových ústředn

- Ke každé zóně na ústředně lze připojit jeden nebo více detektorů.
- Funkce spočívá v neustálém měření odporu ve smyčkách.
- Při vniknutí nepovolané osoby do objektu detektor změní odpor ve smyčce a ústředna vyhlásí poplach díky spuštění signalizačního zařízení a vyslání informace o poplachu na PCO nebo mobilní telefon.
- Zapojení detektoru k zóně se rozlišuje na **NO (normally opened)** a **NC (normally closed)**.

Zapojení drátových ústředn

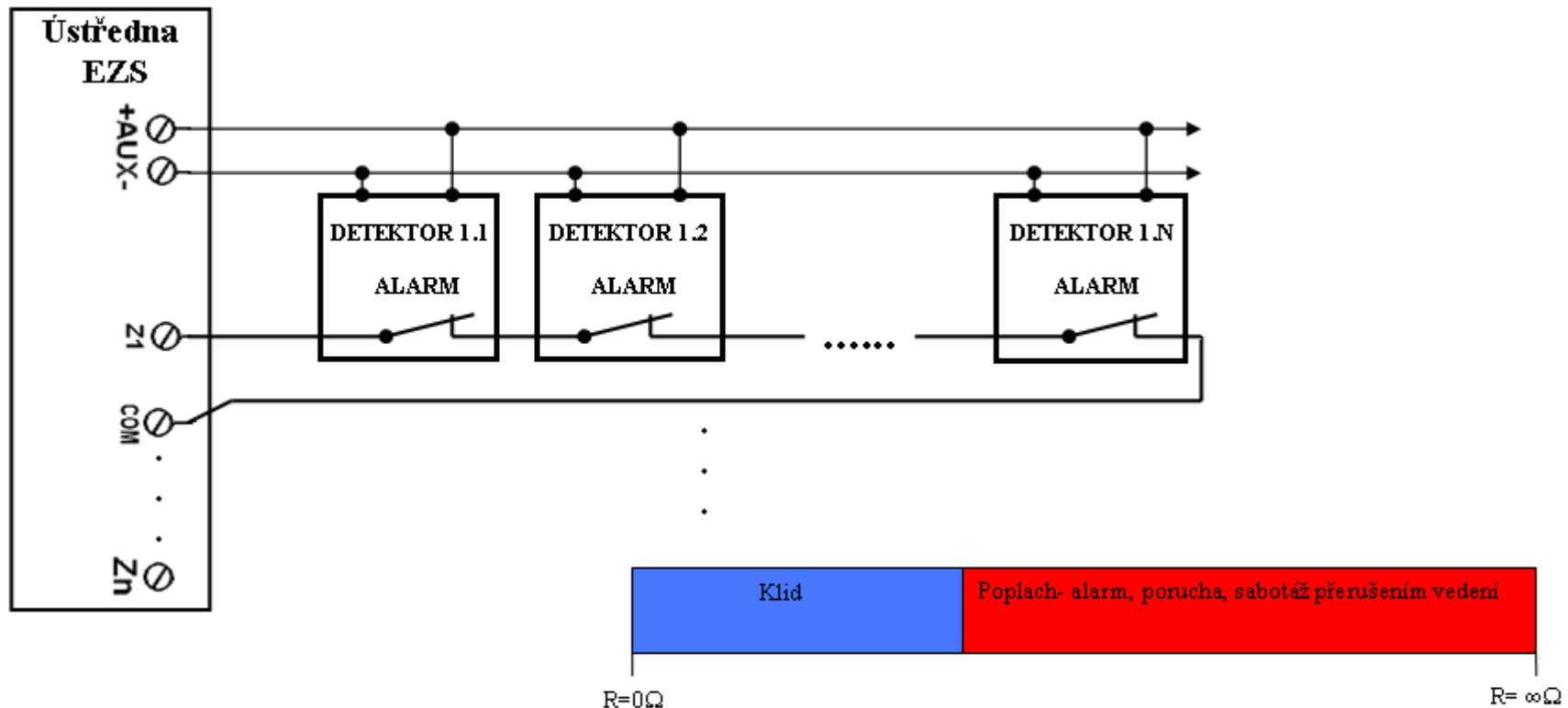
Detektory typu NC (normally closed)

- Kontakty v detektoru jsou v klidovém stavu sepnuty.
- Při narušení objektu detektor rozepne kontakt a vznikne poplach. Jedná se tedy o rozpínací kontakt.
- Rozdělení NC
 - NC (normally closed)
 - NC jednoduše vyvážená
 - NC dvojitě vyvážená
 - NC trojitě vyvážená
 - NC zdvojení zón (ATZ)



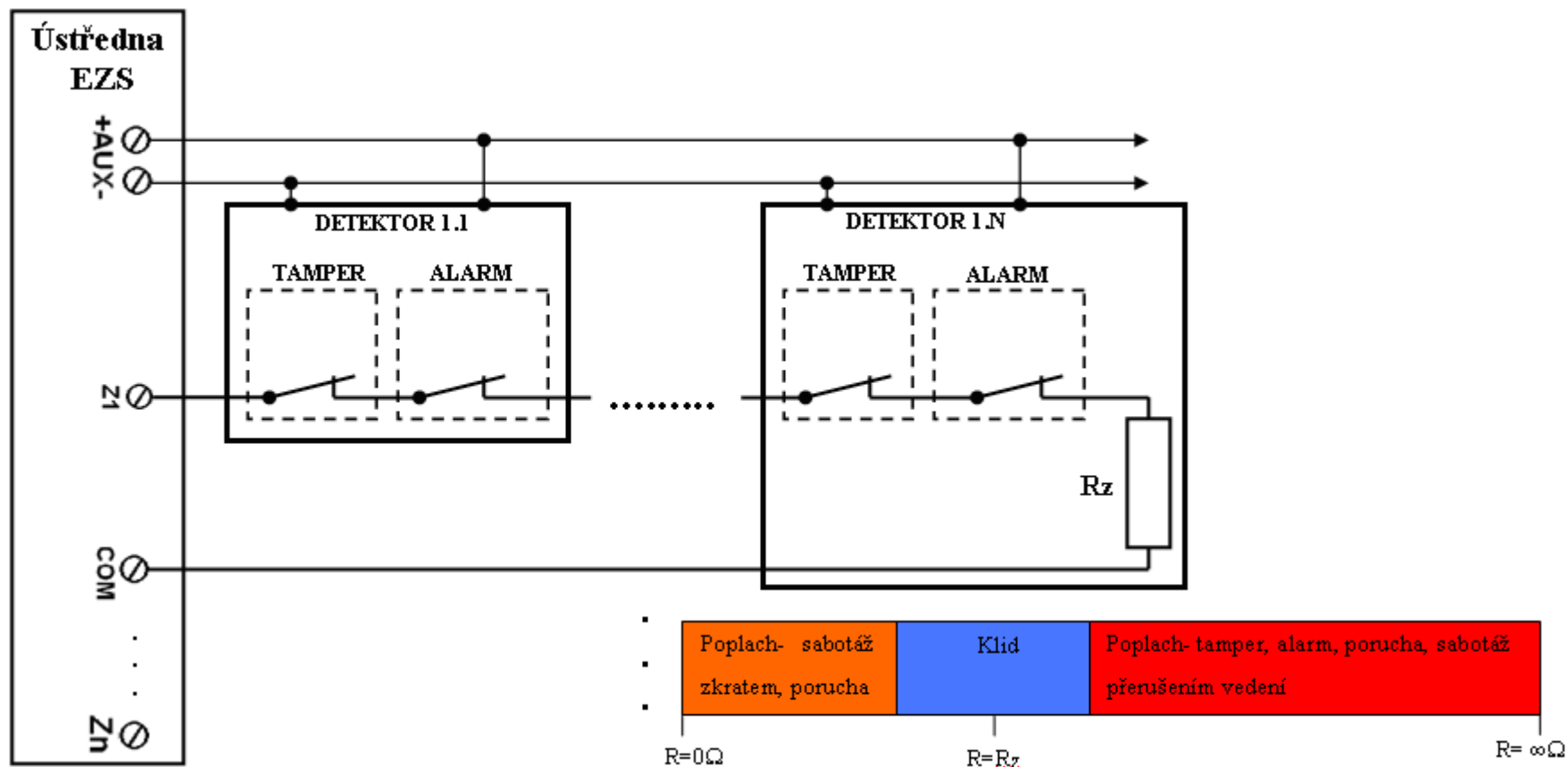
Zapojení drátových ústředn

- **NC (normally closed)**



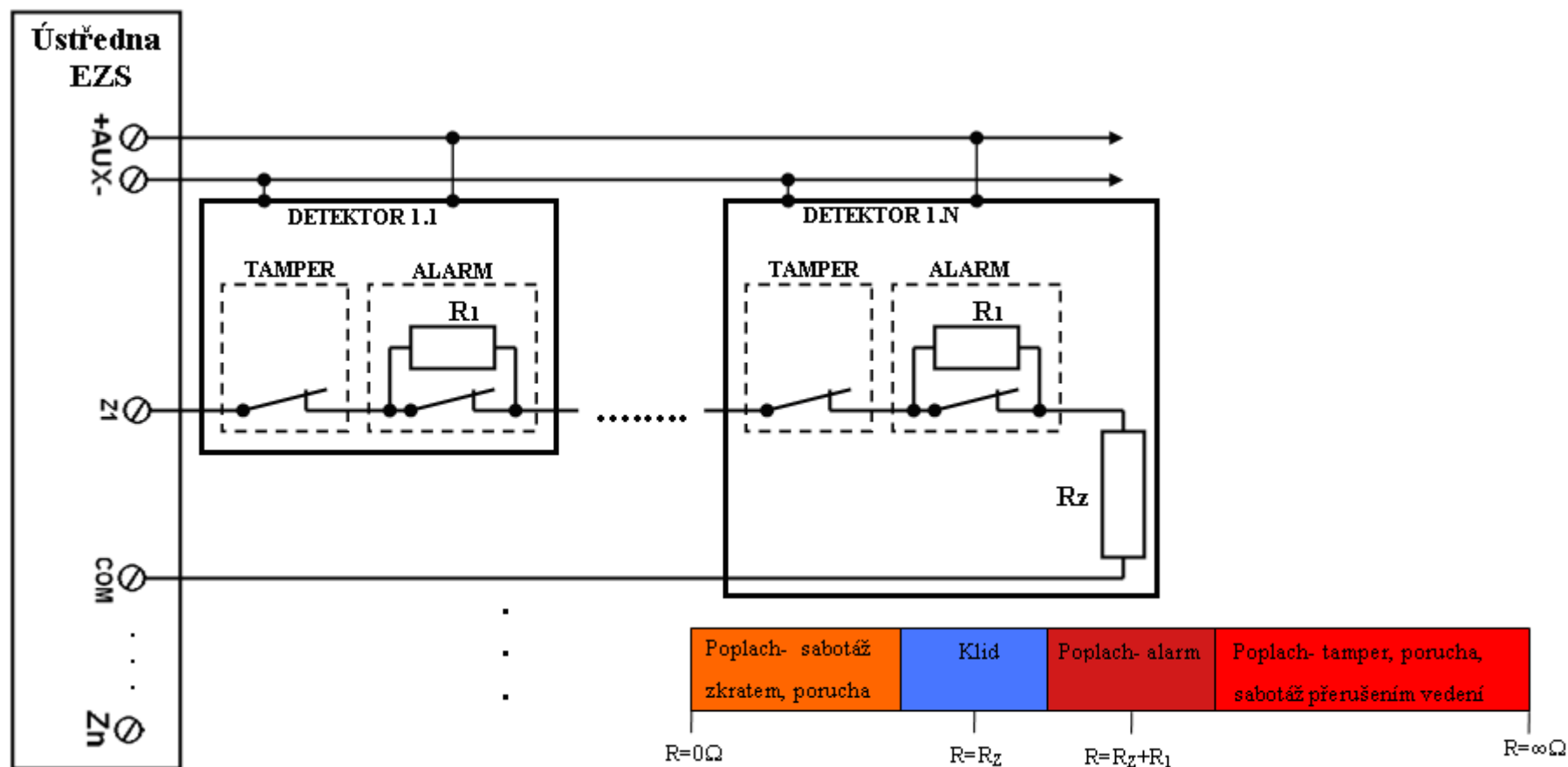
Zapojení drátových ústředěn

- NC jednoduše vyvážená



Zapojení drátových ústředn

- NC dvojitě vyvážená

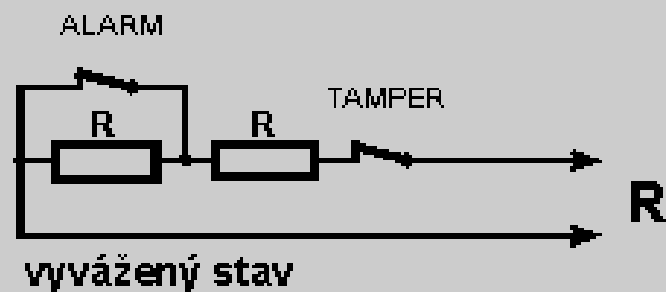


Zapojení drátových ústředěn

- Ukázka dvou variant NC dvojitě vyvážené smyčky

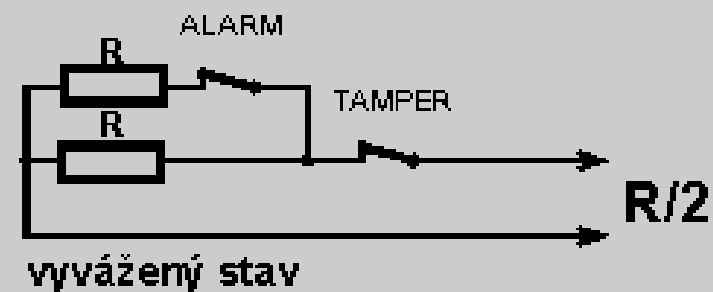
Dvojitě vyvážená smyčka

1. varianta zapojení



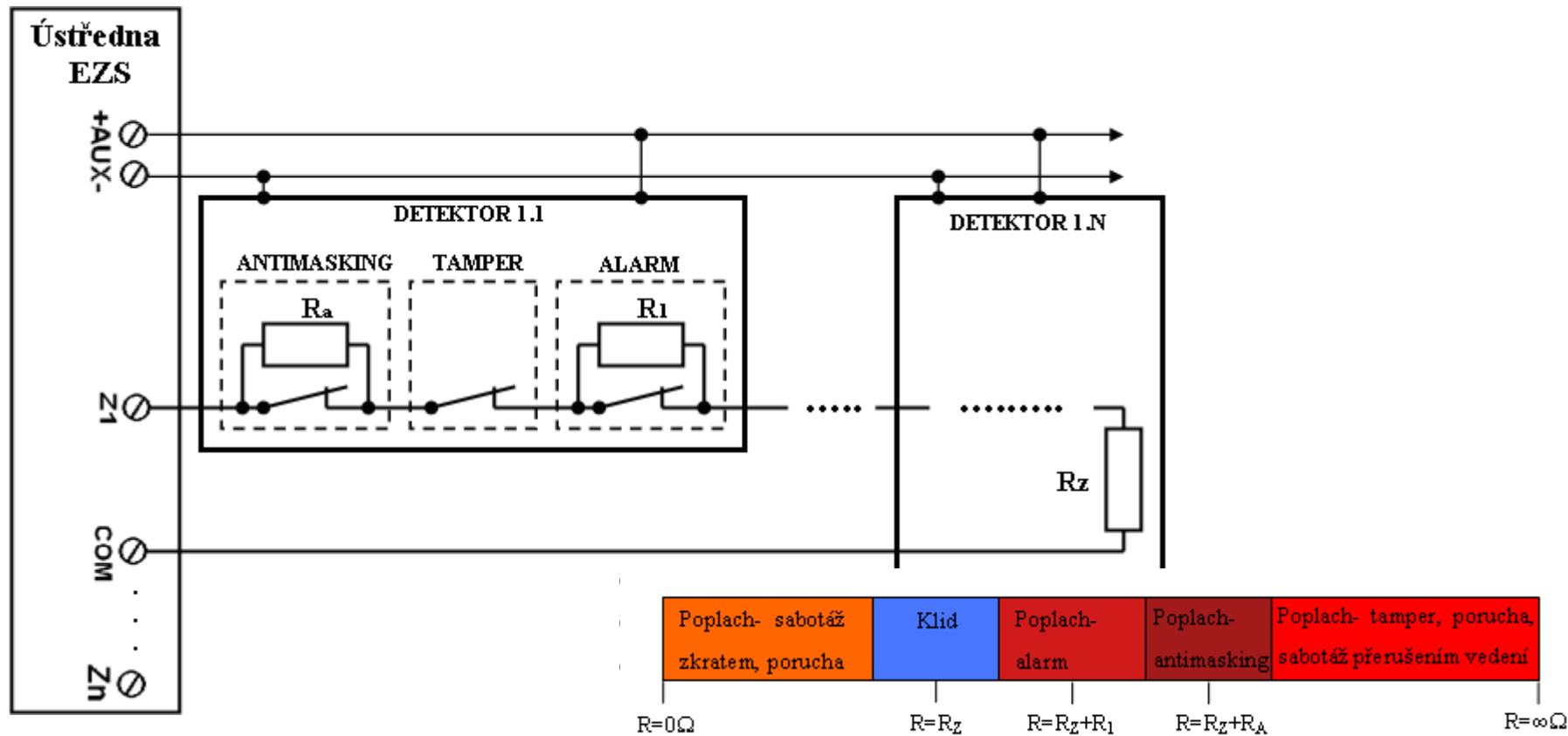
Dvojitě vyvážená smyčka

2. varianta zapojení



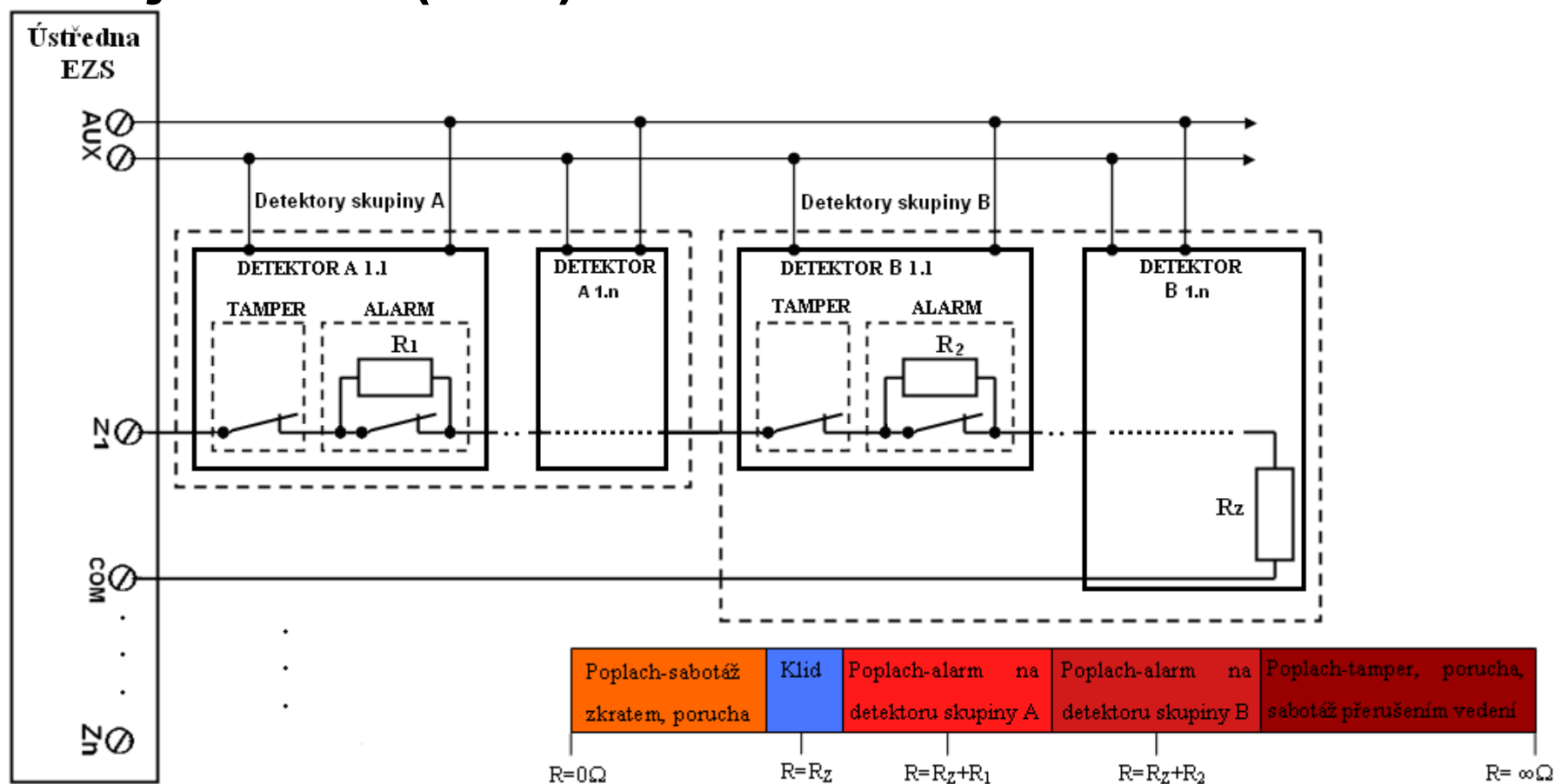
Zapojení drátových ústředěn

- NC trojitě vyvážená



Zapojení drátových ústředn

- NC zdvojení zón (ATZ)



Zapojení drátových ústředn

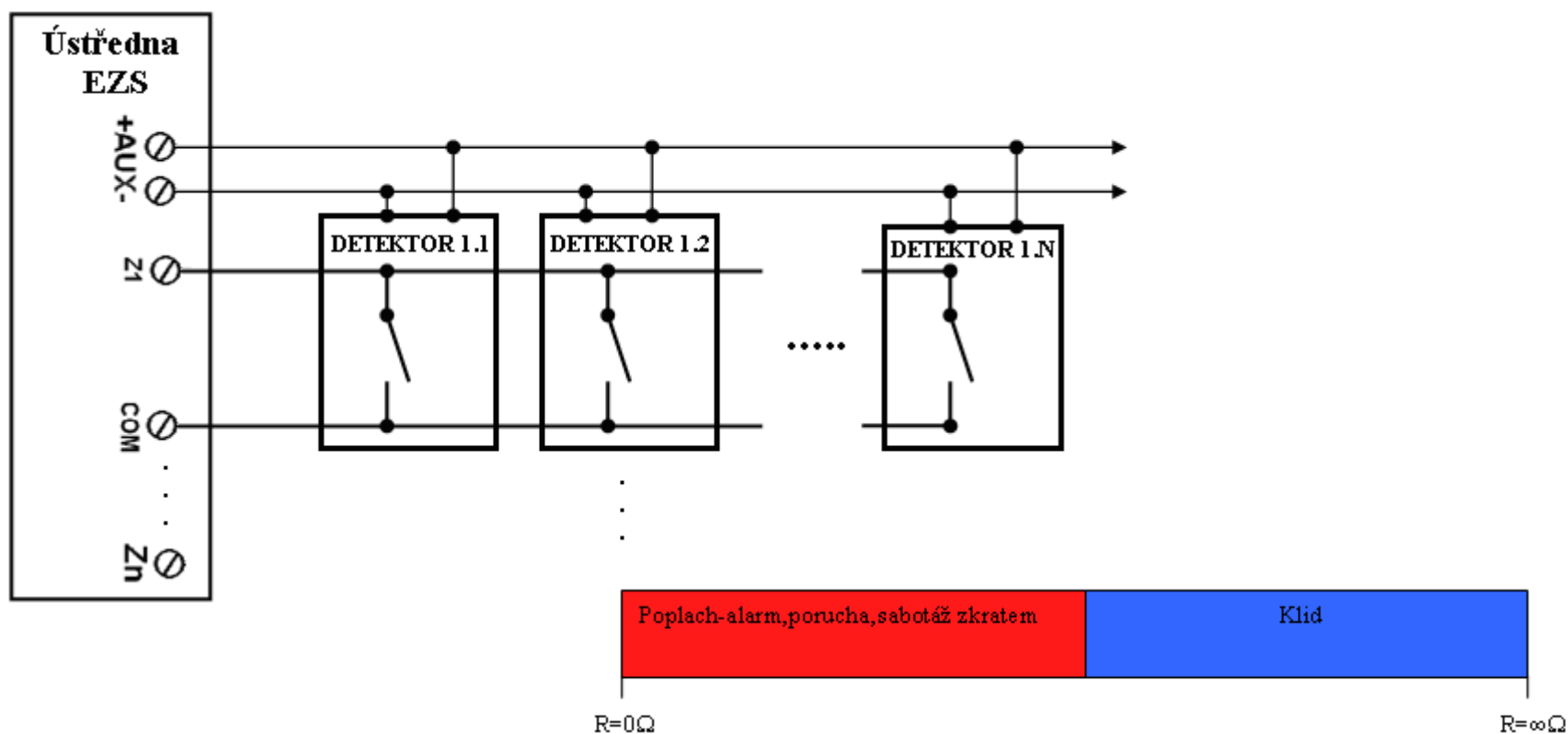
Detektory typu NO (normally opened)

- jsou ve stavu „klid“, jestliže jsou kontakty v detektoru rozepnuty. Stav „poplach“ nastane v případě, že se některý kontakt v detektoru sepne.
- Jedná se o spínací kontakt.
- Rozdělení NO
 - NO (normally opened)
 - NO jednoduše vyvážená
 - NO zdvojení zón (ATZ)



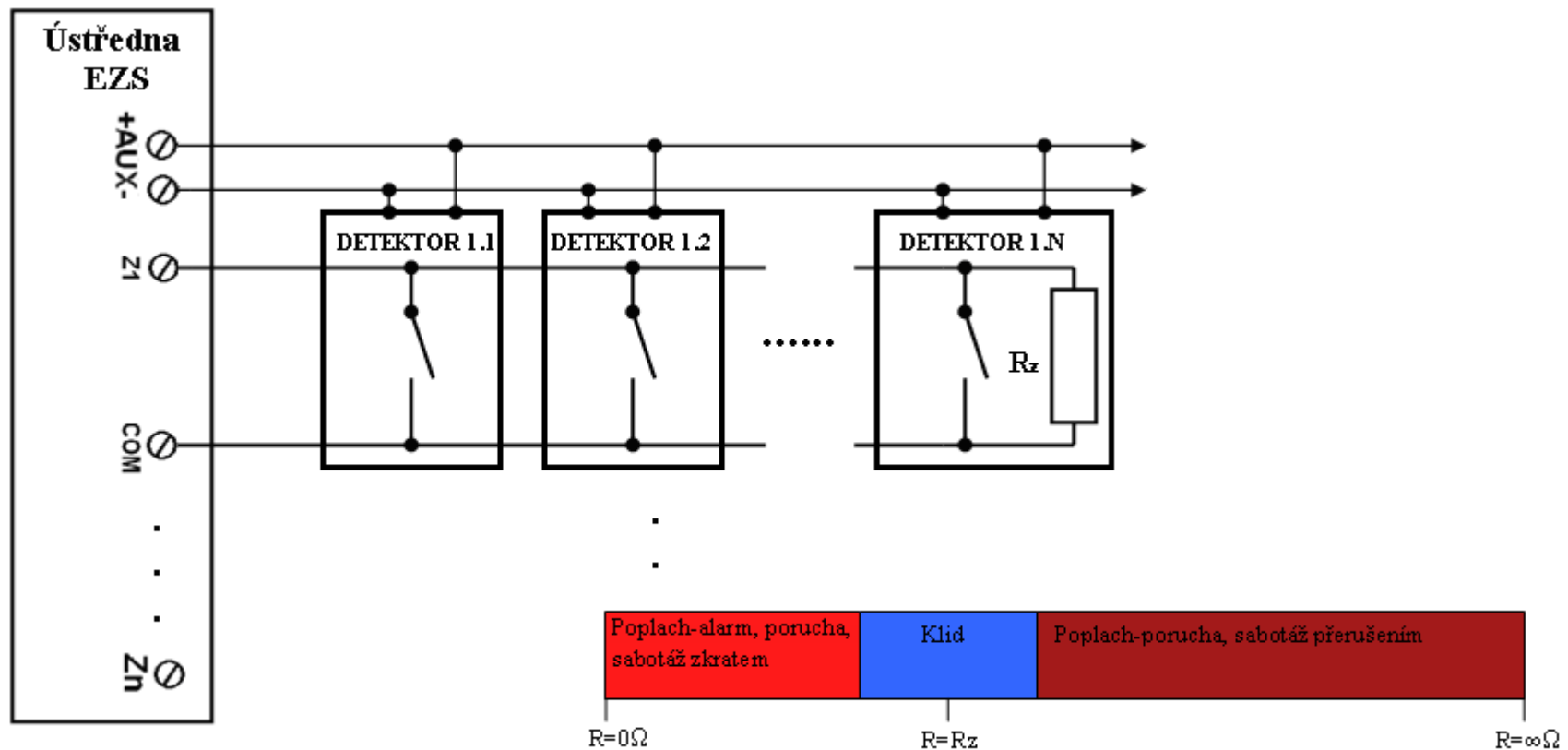
Zapojení drátových ústředěn

- NO (normally opened)



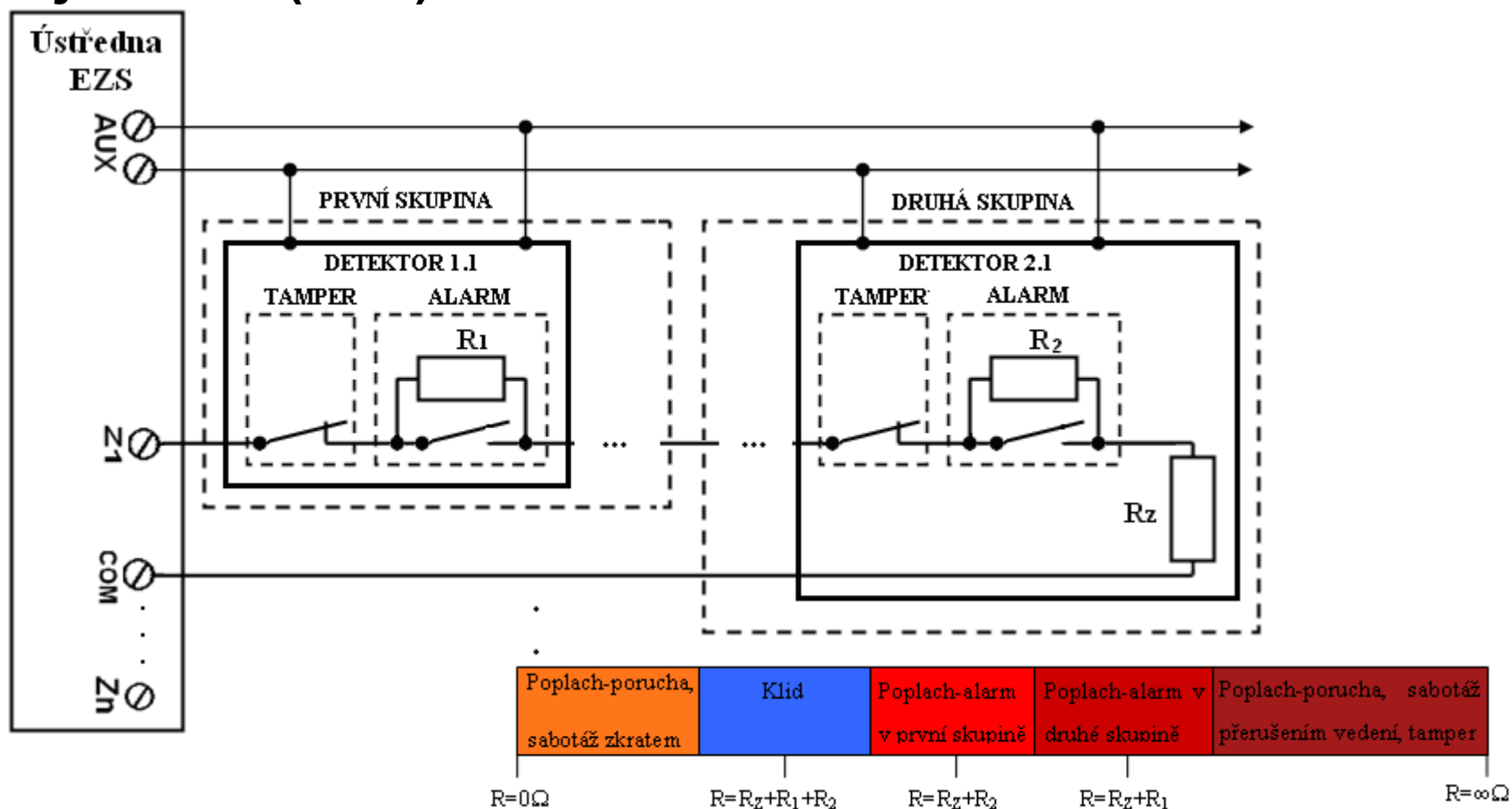
Zapojení drátových ústředěn

- NO jednoduše vyvážená



Zapojení drátových ústředěn

- NO zdvojení zón (ATZ)



Detektory EZS

- **Detektory** (*zařízení určené ke generování poplachového signálu zprávy vniknutí jako odezvy na zaznamenání abnormální podmínky, signalizující přítomnost nebezpečí*) ; ČSN EN 50131-3
 - Pasivní infračervené
 - Mikrovlnné
 - Kombinované
 - Kontakty otevření
 - Detektory tříštění skla
 - Otřesové



Detektory EZS - PIR

Pasivní infračervené detektory

- Detektory reagující na pohyb v chráněném prostoru.
- Detektor je vybaven tzv. čítačem pulsů, který umožňuje nastavit citlivost detektoru.
- Standardní čočku je možné zaměnit za čočku s dlouhým dosahem, popř. za čočku s charakteristikou pro danou aplikaci.

Detektory EZS - PIR

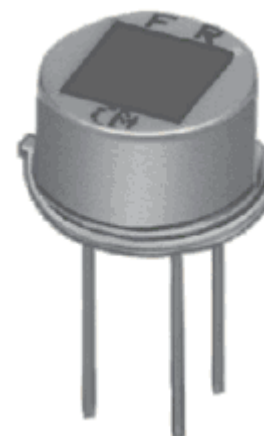
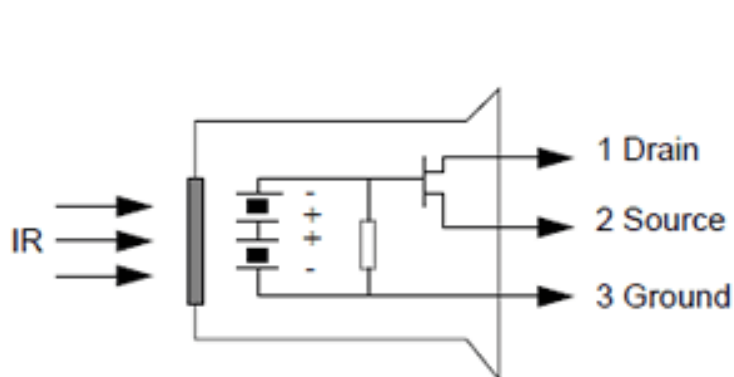
Pasivní infračervené detektory

- Principem metody pasivního snímání je detekce přítomnosti infračerveného záření, které produkuje pohybující se narušitel.
- Základem je pyroelektrický senzor, který se skládá z umělých materiálů, na nichž probíhá pyroelektrický jev.

Detektory EZS - PIR

Pasivní infračervené detektory

- Obecně lze pyroelektrický jev definovat jako schopnost materiálu generovat dočasný elektrický potenciál při jeho zahřátí či ochlazení.



Detektory EZS - PIR

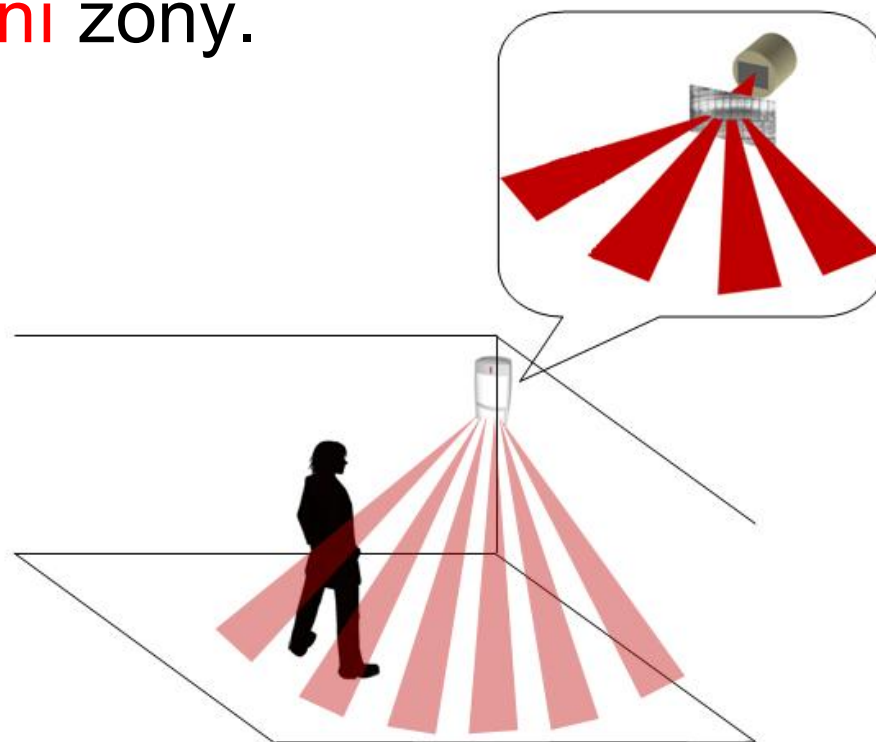
Pasivní infračervené detektory

- Senzor ovšem dokáže registrovat pouze jednotné infračervené záření ze svého okolí.
- Senzor je uzpůsoben tak, aby pouze registroval tepelné záření charakteristické pro člověka – okolo 36 °C.
- To zajišťuje filtr, který propouští infračervené záření pouze v rozmezí **9-10 μm** .

Detektory EZS - PIR

Pasivní infračervené detektory

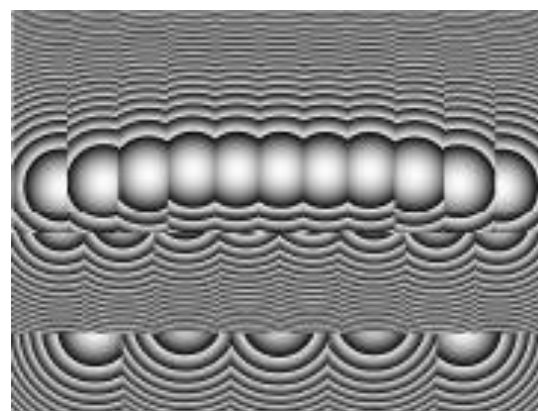
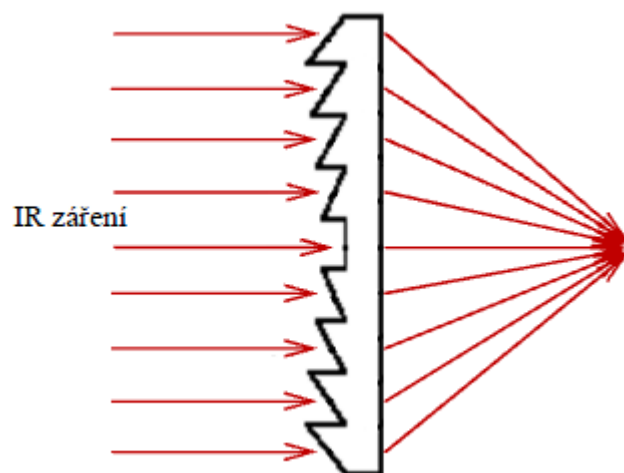
- Celý střežený prostor je rozdělen pomocí segmentace na **aktivní** a **neaktivní** zóny.



Detektory EZS - PIR

Pasivní infračervené detektory

- K segmentaci střeženého prostoru se používá Fresnelova čočka.
- Jsou vyráběny z teflonu.



Detektory EZS - Mikrovlnné

- Využití mikrovlnné záření je u elektromagnetických detektorů pohybu rozděleno do dvou různých metod:
 - metoda Fresnelovy zóny
 - metoda Dopplerova jevu
- Mikrovlnné záření je charakterizováno:
 - frekvencemi $f = 10^6 - 10^{11}$ [Hz]
 - vlnovými délkami $\lambda = 0,001 - 1$ [m].

Detektory EZS - Mikrovlnné

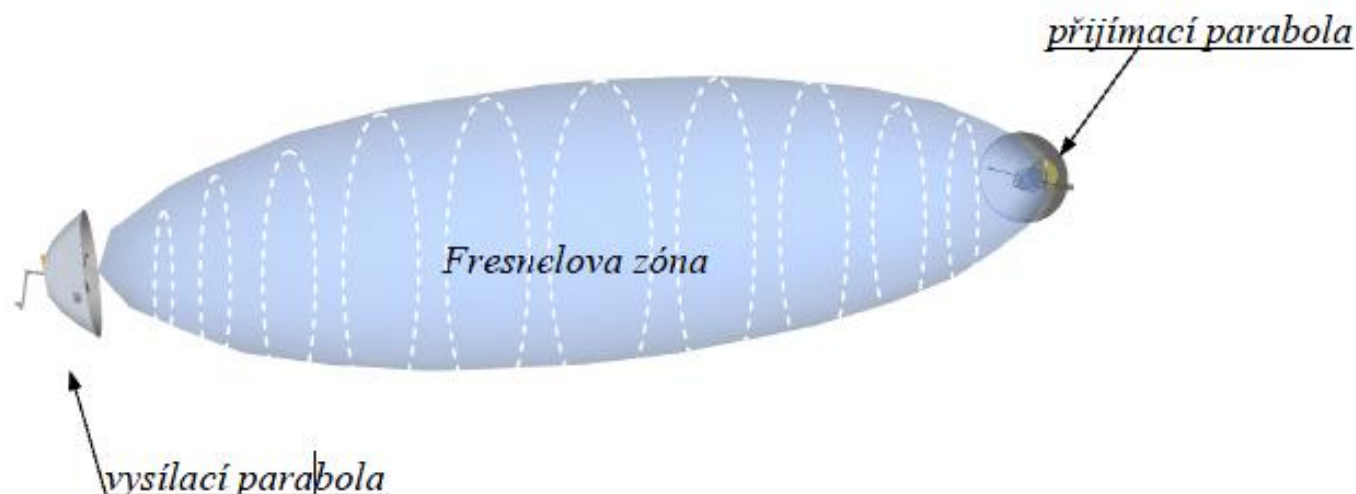
Metoda Fresnelovy zóny

- Mikrovlnné záření se snadno pohltí okolními objekty nebo se od nich odrazí.
- Fyzikálním principem činnosti je změna energie přijímací antény mezi vysílací a přijímací parabolickou anténou.

Detektory EZS - Mikrovlnné

Metoda Fresnelovy zóny

- Vysílací anténa emituje mikrovlnný signál, který je přijímán anténou přijímací.
- Podstatou detekce pohybu je narušení Fresnelovy zóny.



Detektory EZS - Kombinované

- **Kombinovaný pohybový detektor s detektorem tříštění skla**
 - Kombinace detektor pohybu a detektor tříštění skla.
 - Oba detektory mohou vyhodnocovat poplachové události společně, nebo nezávisle na sobě.
- **Kombinovaný pohybový detektor PIR s mikrovlnným detektorem**
 - Kombinace detektoru pohybu IR a MW
 - K vyhlášení poplachu dojde pouze v případě, že obě detekční části vyhlásí poplachový signál současně
 - Zvyšuje se spolehlivost detekce a snižuje se náchylnost k planým poplachům.

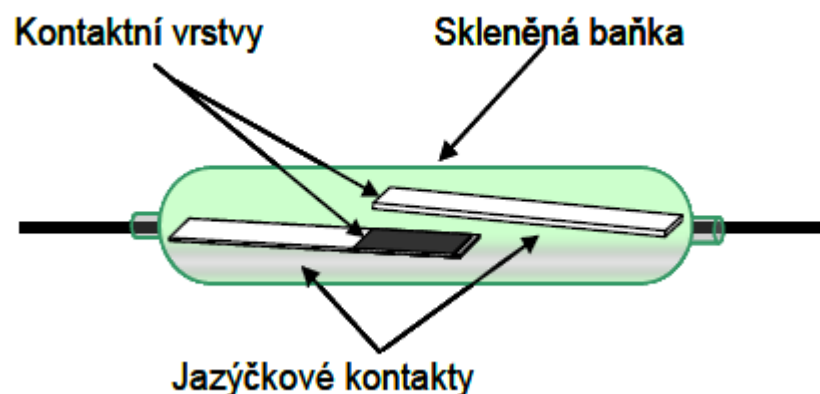
Detektory EZS - Kontakty otevření

• Magnetický kontakt

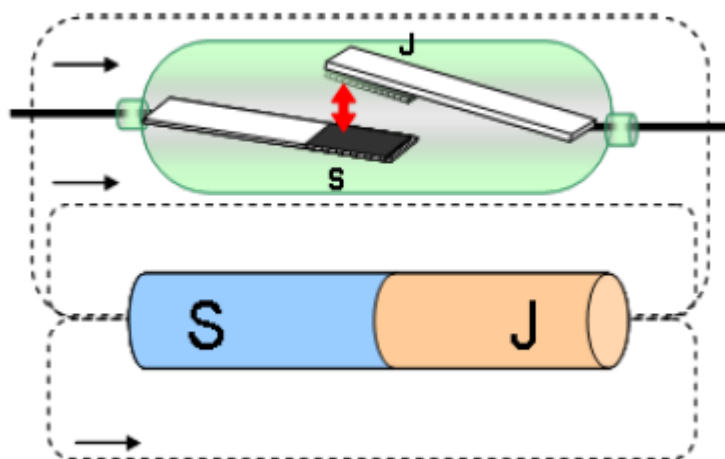
- Kontaktní detektor, který slouží k plášťové ochraně objektů.
- Používá se k hlídání otevření dveří, oken, vrat, rolet, atd.
- Funkce magnetického kontaktu je založena na principu jazýčkového relé spínaného magnetickým polem permanentního magnetu.

Detektory EZS - Kontakty otevření

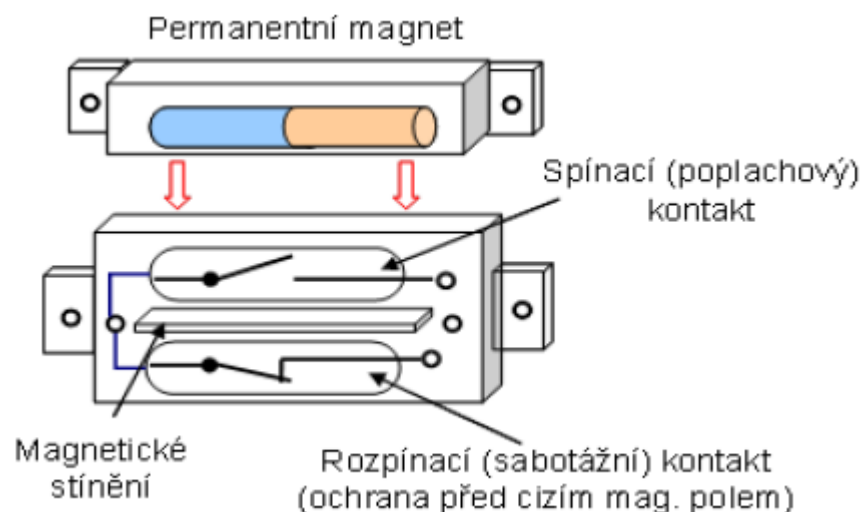
- Nejjednodušší provedení magnetického detektoru je založeno na tzv. Reedově senzoru.
- Ten je tvořen dvěma vzájemně se překrývajícími jazýčkovými kontakty, které jsou uloženy a zataveny ve skleněné baňce z olovnatého skla průměru 2 až 4 mm a délky 15 až 40 mm



Detektory EZS - Kontakty otevření



Princip magnetického detektoru



Provedení magnetického detektoru s ochranou proti překonání vnějším magnetickým polem

Detektory EZS - Detektory tříštění skla

- Rozbití skla má typický průběh akustického signálu, které je doprovázené rozbitím nebo tříštěním skla.
- Rozbití má dvě fáze:
 1. Úder (vzniká povrchová akustická vlna) a následný průhyb skleněné tabule doprovázené nízkofrekvenčním zvukem (100 – 300 Hz) s poměrně vysokou akustickou energií.
 2. Praskání, lámání a tříštění skla. Vzniká akustická vlna s menší energií, ale vysokou frekvencí (12 – 15 kHz). Trvá déle než první fáze.

Detektory EZS - Detektory tříštění skla

- Detektory tříštění skla lze rozdělit do dvou skupin:

1. Pasivní detektory

- detekce lámání a tříštění skla kontaktním snímačem realizovaný vodivou fólií
- tlaková vlna šířící se po povrchu skleněné tabule a její detekce piezoelektrickým detektorem
- Akustická tlaková vlna šířící se v prostoru při rozbíjení skleněné tabule a její detekce akustickým detektorem

Detektory EZS - Detektory tříštění skla

2. Aktivní detektory

- Aktivní ultrazvukové detektory rozbití skla
- Aktivní infračervené detektory rozbití skla

–V obou případech jsou vyhodnocovány vibrace chráněné skleněné plochy na základě analýzy odrazu vlnění vysílaného detektorem k chráněné ploše



Detektory EZS – Otřesové detektory

- Ke střežení úschovných objektů a zdiva využívá seismické detektory.
- Použité nářadí generuje vlnění, které se šíří k piezoelektrickému keramickému senzoru, který je umístěn na UO.
- Mechanická konstrukce senzoru rozlišuje zvuky, jestli se jedná o zvuky narušitele, nebo nežádoucí zvuky z prostředí.

Detektory EZS – Otřesové detektory

- Detektory jsou odolné proti sabotáži.
- Senzor umí rozpoznat:
 - odvrtávání,
 - rozřezávání,
 - řezání plamenem,
 - mechanickými údery.



Literatura

- Lukáš L. a kolektiv – Bezpečnostní technologie, systémy a management, 1.vyd., Zlín 2011, ISBN 978-80-87500-05-7
- JAN, Uhlář. *Technická ochrana objektu II*. Praha : Policejní akademie ČR, 2001. 224 S.
- VOTRUBA, Zdeněk. *Historie zabezpečovacích systému* [online]. 2009 [cit. 2010-05-09]. Terminologie a funkce prvků EZS. Dostupné z WWW:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:n94TQ_w_xQgJ:skola.spectator.cz/3_SEMESTR/Firemni%2520Prezentace/Terminologie.pps+koncentratorov e+ustredny&cd=19&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>.

