

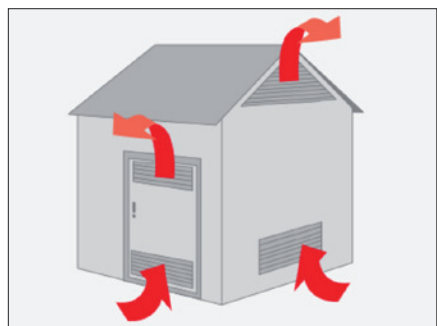
# I rozvodna může vypadat k světu

## Větrací systémy pro technické budovy

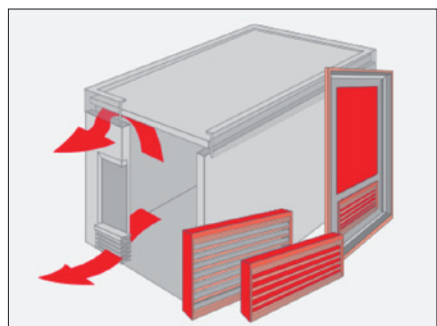
Betonbau, s. r. o.

Zejména elektroenergetické budovy obsahují elektrická zařízení, která přenášejí poměrně velké výkony. Ztráty v těchto zařízeních se projevují vývinem tepla, které je třeba odvést do okolního prostoru, a udržet tak provozní teploty vnitřních zařízení v akceptovatelných mezích. Z hlediska proudění chladicího vzduchu je požadován co největší volný průřez (plocha, kterou proudí vzduch). Současně je třeba zachovat zejména bezpečnostní hlediska, především ochranu osob před nebezpečným dotykem elektrických zařízení a účinky případných vnitřních obloukových zkratů. Řešením jsou speciální ventilační komponenty integrované do stavebních otvorů budovy. Ve své konstrukci optimálně spojují požadavky na co nejlepší proudění chladicího vzduchu s požadavky na ochranu před nebezpečným dotykem a před vniknutím cizích předmětů a vody a na ochranu osob ve vnějším prostoru v případě vnitřního obloukového zkratu.

Větrací komponenty mohou být použity buď jako samostatné výplně stavebních otvorů technické budovy, nebo jako součást konstrukce dveřního systému.



Obr. 1. Schéma průchodu vzduchu při provozní ventilaci



Obr. 2. Schéma průchodu vzduchu při havarijní ventilaci

Dřívější článek [1] o energetických budovách pojednával o dveřních systémech transformátorových stanic a dalších energetických objektů. Dveře vestavěné do stavebního otvoru budovy především umožňují vstup do objektu za účelem provozní obsluhy, montáže, údržby a oprav zařízení, současně zabraňují vstupu nepovolaným osobám a také slouží k ochraně před nebezpečným dotykem živých částí. Dveře energetických budov mohou také obsahovat ventilační části pro přívod chladného a odvod ohřátého vzduchu.

v technických objektech. Zároveň zabraňují vniknutí sněhu, deště a hmyzu a jiných nečistot. Jednotlivé prvky lze flexibilně přizpůsobovat stavebním okolnostem.

### 1. Vlastnosti ventilačních systémů

Provozní ventilace je stav větracího systému, kdy vzduch kontinuálně odebírá ztrátové teplo chlazeného zařízení a přirozeným prouděním ohřátého vzduchu je odnáší mimo prostor budovy (obr. 1). Ohřátý vzduch stoupá do horní části vnitřního prostoru a následně ven z objektu větracími prvky v horní části prostoru, zatímco chladný vzduch z venkovního prostředí je nasáván jinou soustavou větracích prvků v dolní části prostoru.

Při havarijních stavech na elektrickém zařízení uvnitř energetické budovy, např. při obloukovém zkratu na

elektrickém zařízení na úrovni vn, nastává vlivem zkratového proudu náhlý a intenzivní vývin tepla [3] spojený s nárůstem vnitřního tlaku a vývinu a úniku horkých a škodlivých zplodin. Tento vnitřní tlak pomáhají ventilační systémy snížit. Samotné ventilační systémy musejí tomuto tlaku odolat. Princip tlakového odlehčení je schematicky naznačen na obr. 2. Pro tento účel jsou určeny i speciální prvky pro tlakové odlehčení (viz odst. 3).

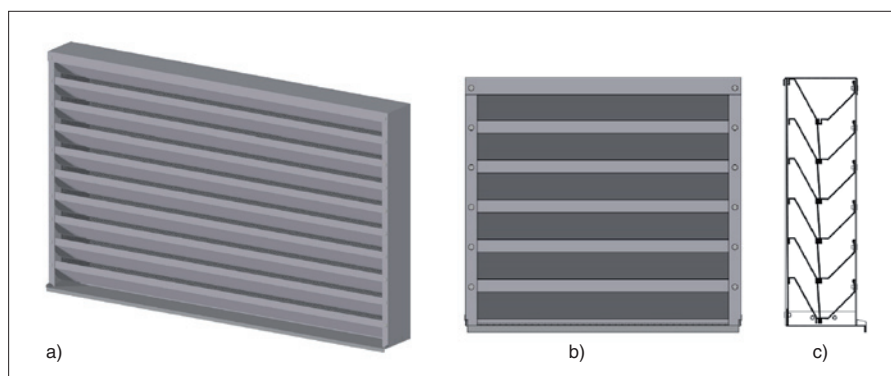
Prvky větracích systémů jsou vyrobeny z vysokopevnostní slitiny hliníku, povrchovo-



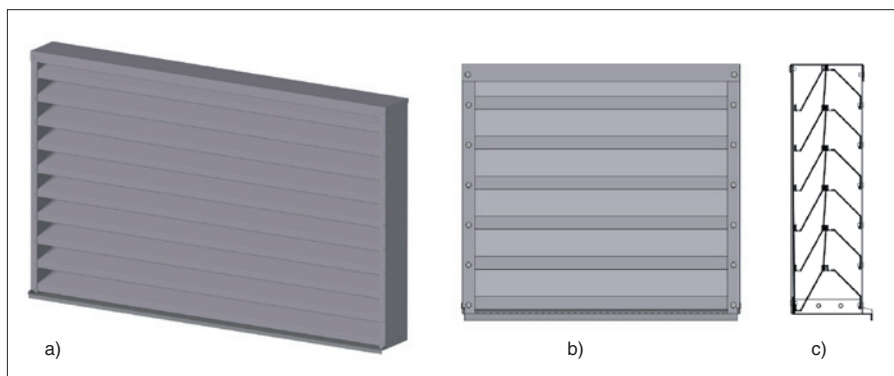
Obr. 3. Větrák LL  
a) čelní pohled, b) řez sestavou komor s naznačeným směrem proudění teplého a studeného vzduchu

Výrobce betonových blokových transformátorových stanic a technických budov společnost Betonbau má vlastní výrobu dveřních a ventilačních systémů, kterými osazuje především objekty ze své produkce. Tyto systémy ale také dodává samostatně dalším subjektům – pro kompletaci jejich nových objektů nebo pro rekonstrukci existujících.

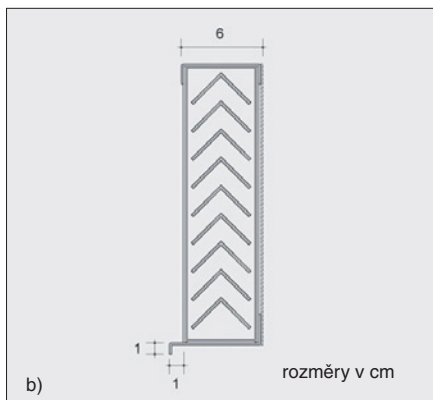
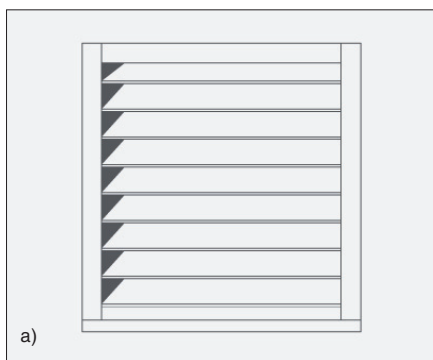
Ventilační systémy Betonbau [2] zabezpečují optimální proudění vzduchu v technických budovách a tím i chlazení transformátorů, nn rozváděčů a podobných zařízení



Obr. 4. Větrák LSO  
a) vzhled větráku, b) čelní pohled, c) řez sestavou vířivých komor



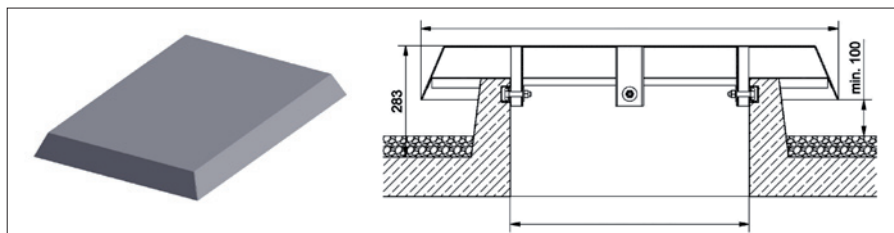
Obr. 5. Větrák LSU  
a) vzhled větráku, b) čelní pohled, c) řez sestavou vířivých komor



Obr. 6. Větrák LK  
a) čelní pohled, b) řez sestavou lamel

vě upravené eloxováním. Jsou odolné proti povětrnostním vlivům. Jejich provedení je v souladu s ČSN EN 61936-1 a DIN VDE 0101. Jsou zkoušeny ve stanicích Betonbau podle ČSN EN 62271-202. Stupeň ochrany krytím je standardně IP23DH a popř. podle požadavku až IP43.

Všechny větrací prvky Betonbau lze připojit k uzemňovací soustavě.



Obr. 7. Větrací kupole technické budovy

Některé typy lze dodat ve zvláštním provedení s posílenou odolností proti vloupání WK3 podle DIN ENV 1627, popř. ČSN P ENV 1627.

Další speciální variantou je řešení s prachovým filtrem.

Jednotlivé prvky větracích systémů se rozlišují podle toho, jaký druh proudění vzduchu mají přenést – jestli při běžném provozu, nebo v havarijní situaci.

## 2. Větrací prvky k provozní ventilaci

Standardní povrchová úprava větráků všech typů (LL, LSO, LSU, LK) je eloxovaný hliník E6EV1 stříbrný (E0), variantou je lakovaný nebo práškově lakovaný povrch v odstínu RAL podle přání zákazníka.

Větrák lze kombinovat s dalšími větracími prvky, jako jsou odtlakovací žaluzie, posuvná plechová clona pro manuální regulaci proudění větracího vzduchu (např. v zimním provozu) nebo ventilátorová jednotka pro nucené větrání. Stavební hloubka je 100 mm, je možná integrovaná montáž do stěny s tepelněizolační fasádou.

Krytí před nebezpečným dotykem je standardně IP23DH, na požadavek až IP43. Dodává se také zvláštní provedení typu LLE s odolností proti vloupání WK3 podle DIN ENV 1627, popř. ČSN P ENV 1627.

Pro elektrickou bezpečnost všech ventilačních prvků je nutné připojení k zemnicí soustavě objektu.

Větráky se zpravidla vyrábějí v rozměrech ověřených pro různé velikosti energetických budov a různé výkony jejich elektrických zařízení. Ovšem obecně lze dodat větrák v jakýchkoliv rozměrech.

### 2.1 Větrák LL

Větrák LL (obr. 3) je rám vyplněný soustavou vodorovně uložených lamel, uspořádaných nad sebou. Každá lamela má ve vodorovné části kruhové větrací otvory.

Větrák s označením LL je vhodný pro zabudování do dveří (viz [1]), větrák LLE je určen jako samostatný díl k vestavění do stěny.

### 2.2 Větrák LSO

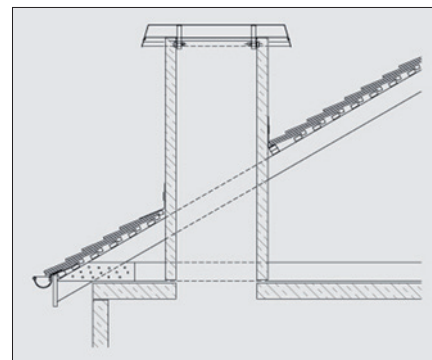
Větrák LSO (obr. 4) je opět rám s řadou vodorovně uložených lamel v několika patrech nad sebou.

Uspořádání a konstrukce lamel vytváří vířivé komory omezující průnik jemných částic. Proudění vzduchu je lamelami směřováno nahoru.

### 2.3 Větrák LSU

Větrák LSU (obr. 5) je opět rám s řadou vodorovně uložených lamel v několika patrech nad sebou.

Uspořádání a konstrukce lamel vytváří vířivé komory omezující průnik jemných částic. Proudění vzduchu je směřováno dolů.



Obr. 8. Větrací komín technické budovy



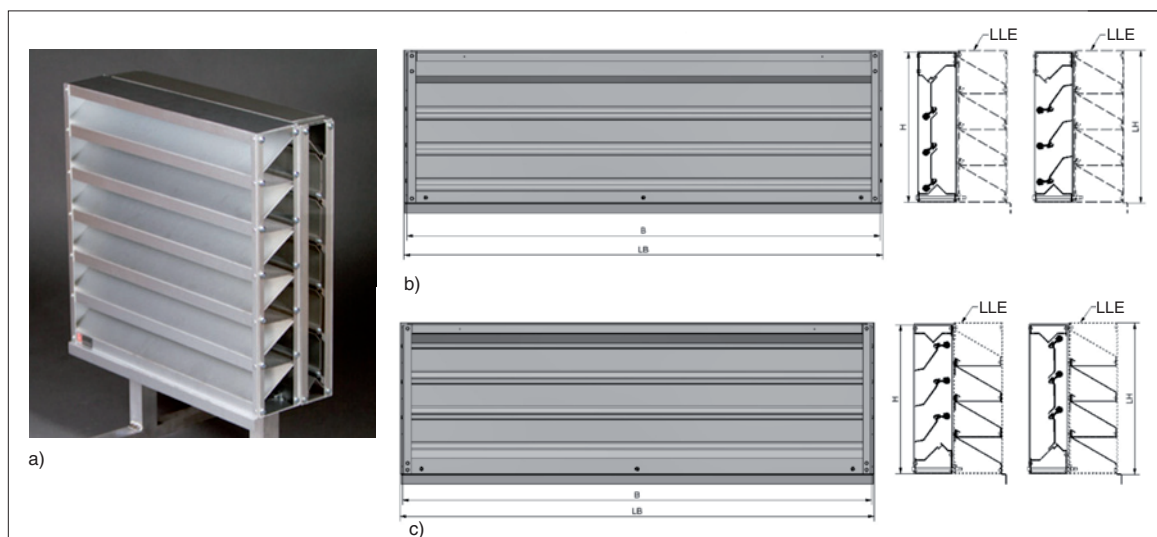
Obr. 9. Větrací věž energetické budovy

### 2.4 Větrák LK

Rám větráku je obdobný jako u předchozích typů. Lamely mají průřez jako pravouhlé úhelníkové profily a jsou upevněny na bočních stranách rámu otevřenou stranou dolů (obr. 6), takže umožňují průchod vzduchu zahnutými komorami, ale zabraňují proniknutí předmětů či vody v přímém směru. Na vnitřní straně celou plochu překrývá děrovaný plech. Stavební hloubka je 55 mm.

### 2.5 Větrací kupole: typ KL

Větrací kupole (obr. 7) je určena k realizaci střešních výdechových otvorů ventilač-



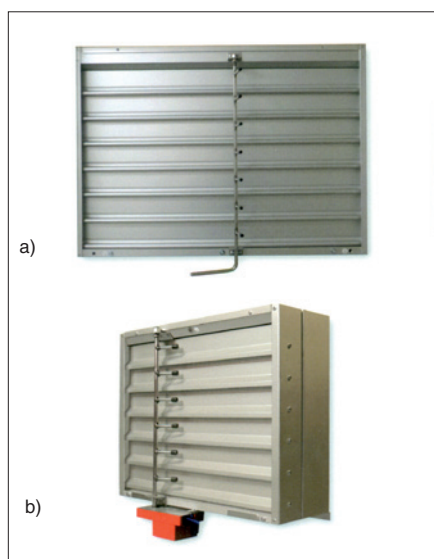
Obr. 10.  
Odtlakovací žaluzie kombinovaná s větrákem LLE  
a) konstrukční uspořádání, b) žaluzie EE06 při přetlaku zavírající, c) žaluzie EV06 při přetlaku otvírající

ní soustavy na ploché střeše. Kupole má po celém obvodu na spodní straně trvale otevřenou škvíru, kterou může neustále proudit větrací vzduch z vnitřního prostoru nad střechem budovy při současném zachování stupně krytí.

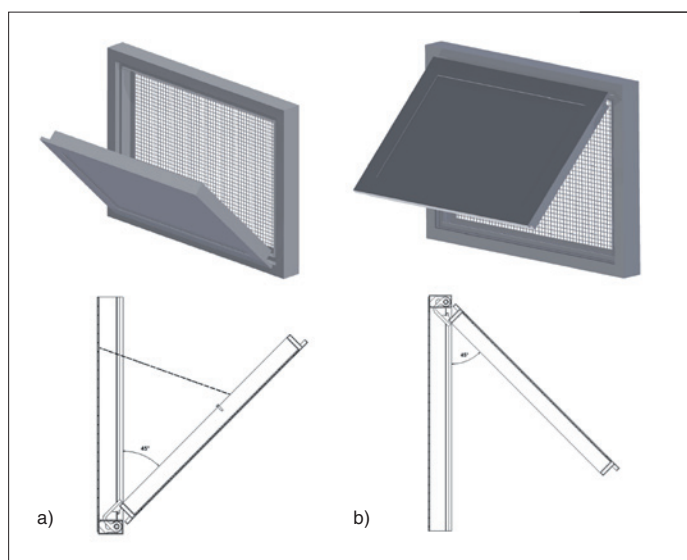
Kupole je vyrobena z hliníkového plechu tloušťky 3 mm. Z hlediska povrchové úpravy bývá buď ponechána ve variantě přírodní hliník, nebo je lakována dvousložkovým lakem.

## 2.6 Větrací komín

Větrací komín (obr. 8) se používá v případech, kdy je energetická budova zakryta šikmou nebo sedlovou střechou a je zapotřebí odvést větrací vzduch z vnitřního prostoru stropem. Komín se zintegruje do konstrukce šikmé střechy a nahoře se osadí větrací kupolí, která zajišťuje trvalé větrání po celém obvodu. Tzv. komínový efekt přispívá k intenzivnějšímu proudění větracího vzduchu. Tělo komínu je z hliníkového plechu tloušťky 3 mm.



Obr. 11. Odtlakovací žaluzie s možností nastavit intenzitu větrání při běžném provozu a) manuálně, b) motorovým pohonem



Obr. 12.  
Odtlakovací klapka a) klapka WE-O při přetlaku otvírající horem, b) klapka WE-U při přetlaku otvírající spodem

## 2.7 Větrací věž

Je-li třeba odvětrat vnitřní prostor energetické budovy nad střechem a současně zajistit velký volný větrací průřez, používá se větrací věž (obr. 9). Na základ věže, který je integrován v konstrukci střechy, je usazena čtyřboká sestava plechových větráků, zakrytá stříškou.

## 3. Větrací prvky pro havarijní ventilaci neboli prvky tlakového odlehčení

Pro bezpečné zvládnutí velkých tlakových namáhání, které mohou vzniknout při vnitřní technické poruše (např. při obroukové zkrate), nabízí Betonbau řadu speciálních odtlakovacích systémů. Různé konstrukční varianty a funkce dovolují optimální přizpůsobení na příslušnou technickou budovu. Jsou vhodné pro zabudování do dveří a stěn, jejich provedení je v souladu s ČSN EN 61936-1 a DIN VDE 0101. Tyto prvky jsou zkoušeny v systému Betonbau podle IEC 62271-202. Konstrukčním materiálem je vysokopevnostní eloxovaný legovaný hliník.

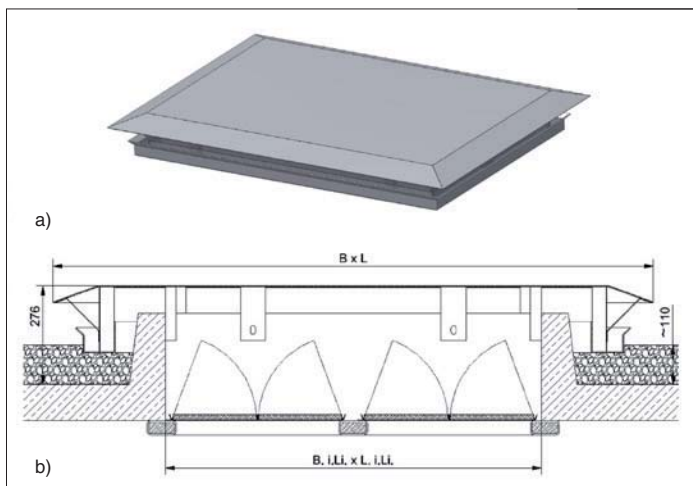
Prvky tlakového odlehčení mají dvě konstrukční varianty podle požadované reakce na zvýšení tlaku uvnitř budovy. Prvek v provedení EE06 při přetlaku otvírá. Jakmile přetlak pomine, odtlakovací prvek se uzavře. Prvky v provedení EV06 při přetlaku zavírají. Při poruchovém přetlaku se prvek uzavře a zabrání proniknutí horkých plynů tímto větracím otvorem ven z budovy.

Pro zabezpečení krytí IP23-DH se odtlakovacímu prvku předřazuje větrací prvek LLE, LSO a LSU (odst. 2).

### 3.1 Odtlakovací žaluzie

Odtlakovací žaluzie má lamely uložené v závěsech, takže mohou měnit svou polohu v závislosti na směru pohybu vzduchu. Z tohoto hlediska rozlišujeme žaluzie při přetlaku zavírající nebo otvírající. Jejich pracovní pohyb primárně vyvolá proud vzduchu vzniklý přetlakem při poruše. Zpětný pohyb lamel je zajištěn soustavou závažíček spojených s jednotlivými lamelami (obr. 10).

Je možné také speciální provedení odtlakovacích žaluzií, které umožňuje nastavit polohu



Obr. 13.  
Odtlakovací  
kupole  
a) tvar a vzhled,  
b) řez

### 3.3 Odtlakovací kupole

Odtlakovací kupole (obr. 13) je obdoba větrací kupole, navíc je vybavena klapkami, které se při přetlaku uvnitř budovy otevřou a po odeznění tlakového impulsu se vlastní hmotností uzavřou a nenaruší tepelnou izolaci objektu. Konstruktivně je provedena z vysokopevnostní slitiny hliníku. Je nenáročná na údržbu a je odolná proti tepelným a tlakovým projevům obloukového zkratu. Pro její otevření stačí malý tlak (nad 3,1 mbar, tj. 310 Pa)

[www.betonbau.cz/produkty/komponenty-pro-technicke-budovy](http://www.betonbau.cz/produkty/komponenty-pro-technicke-budovy)

#### Literatura:

- [1] Betonbau: *I transformátorová stanice může vypadat k světu. Dveřní systémy pro elektroenergetické budovy.* ELEKTRO, 2018, č. 3, s. 36–38. [http://www.odbornecasopisy.cz//flipviewer/Elektro/2018/03/Elektro\\_03\\_2018/index.html#p=37](http://www.odbornecasopisy.cz//flipviewer/Elektro/2018/03/Elektro_03_2018/index.html#p=37)
- [2] <https://www.betonbau.cz/produkty/komponenty-pro-technicke-budovy>
- [3] Betonbau: Odběratel si také zaslouží bezpečnou transformační stanici. ELEKTRO, 2017, č. 3, s. 32–33. [http://www.odbornecasopisy.cz//flipviewer/Elektro/2017/03/Elektro\\_03\\_2017/index.html#p=33](http://www.odbornecasopisy.cz//flipviewer/Elektro/2017/03/Elektro_03_2017/index.html#p=33)
- [4] Betonbau: *Katalog Komponenten für Technikgebäude*

lamel k regulaci proudění vzduchu v běžném provozním režimu (obr. 11), a to buď manuálně, nebo motorovým pohonem řízeným údajem termostatu nebo hygrostatu [4]. Odtlakovací funkce je zaručena v libovolné poloze lamel. K jejímu vyvolání (otevření či zavření) stačí pouze malý tlak (nad 3,1 mbar, tj. 310 Pa).

### 3.2 Celoplošné odtlakovací klapky

Odtlakovací klapka je pro svou velkou plochu velmi účinný prvek pro odvod hor-

kých plynů vzniklých při poruše na zařízení uvnitř technické budovy. Je konstruktivně provedena jako dvířka v rámu, uložená na vodorovném závěsu (pantu). Podle polohy závěsu se dvířka při přetlaku otevřou o 45° buď na horní straně a vypustí přetlak směrem nahoru (typ WE-O, obr. 12a), nebo na dolní straně a vypustí přetlak směrem dolů (typ WE-U, obr. 12 b). V případě zafungování klapky při obloukovém zkratu je třeba zkontrolovat její stav.



## Transformační stanice a další technologické objekty společnosti BETONBAU, s. r. o.

- trafostanice a rozvodny - telekomunikační objekty - záchytné vany
- regulační stanice plynu - reléové stanice - reléové domky
- domky ochran - spínací stanice - buňky pro záložní zdroje



- BEZPEČNOST DLE ČSN EN 62271-202 IAC-AB 16(20)kA/1 s
- absolutní těsnost proti vodě a olejům
- výjimečná mechanická odolnost
- požární odolnost 90 min

**více na [www.betonbau.cz](http://www.betonbau.cz)**

Trafostanice  
která Vám ušetří  
**1 milion**  
Kč/rok

Průmyslová 698/5a, Praha 10, tel. 281 034 130, 136, [betonbau@betonbau.cz](mailto:betonbau@betonbau.cz), [www.betonbau.cz](http://www.betonbau.cz)