

I transformátorová stanice může vypadat k světu

Dveřní systémy pro elektroenergetické budovy

Betonbau, s. r. o.

Dveřní systémy, uzávěry a větrací soustavy rozvoden, transformátorových stanic a dalších vyhrazených objektů – to jsou témata, která v poslední době nabývají na významu zejména v souvislosti s postupující legislativou a jejím sjednocováním v rámci EU. Primárním důvodem, proč je stavebním otvorům rozvoden a transformátorových stanic věnována taková pozornost, je nutnost chránit okolí při obloukovém zkratu na zařízení uvnitř stanice. Důležitě je také hledisko ochrany proti vloupání a vandalismu – aktuální drobná úprava je v příslušné podnikové normě distributorů z ledna 2018.

Významný český 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 dalším subjektům – pro komplekci jejich nových projektů nebo pro rekonstrukci existujících.

1. Požadavky na bezpečnost transformátorových stanic

Standardizace v oblasti transformátorových stanic je řešena nejen státními normami ale i normami podnikovými, jež různé konkretizují a zpřísňují obecné požadavky jednotlivých provozovatelů. Nejdůležitější a nejvíce potřebné je zabývat se nebezpečím vyplývajícím z vnitřního obloukového zkratu (ČSN EN 62271-202). Další požadavek



Obr. 1. Příklad integrace transformátorové stanice do zástavby

je kladen na odolnost proti vloupání a vandalismu (WK2/WK3, nově RC2/RC3, podle ČSN P ENV 1627), stupeň krytí (podle EN 60529) a uzamykání (DIN VDE 0101/ČSN EN 61936-1).

Systémy mají vyhovovat DIN EN 61936-1 a musejí vyhovovat ČSN 730834, příp. ČSN 730804.

Při havárii obloukovým zkratem vzniká tlaková vlna, jejíž silové účinky působí na konstrukci budovy, zejména na výplně stavebních otvorů – dveří a větracích mřížek. Oblouk je třeba odklonit a vzniklý přetlak odvést ven tak, aby neohrozil osoby, které by se mohly nacházet v blízkosti stanice. V tomto případě je naprosto zásadní, aby ventilační a dveřní soustava, včetně zárubní a uza-



Obr. 2. Příklad integrace transformátorové stanice do zástavby

víracích mechanismů, vydržely tlakový ráz při havárii a zabránily proniknutí plamene a drobných částí materiálu do okolí stanice.

Společnost Betonbau má dlouholeté zkušenosti s konstrukcí a provozem blokových stanic a má k dispozici údaje o hodnotách a účincích tlaků při typových zkouškách obloukovým zkratem.

Dveře a ventilační prvky firma Betonbau vyrábí nejen pro osazování do blokových stanic vlastní výroby, ale dodává je i samostatně do průmyslové výstavby energetických objektů a jejich rekonstrukcí.

Všechny elektrické části transformátorové stanice, jako je rozváděč vn, transformátor a ostatní zařízení, musejí projít příslušnými typovými a kusovými zkouškami. Další zkoušky jsou určeny pro kompletní blokovou transformovnu.

Důležité jsou také mechanické zkoušky, kterými se prokazuje mechanická odolnost stanice např. při zatížení střechy sněhem, popřípadě odolnost proti vnějšímu mechanickému rázu.

Dveře z produkce společnosti Betonbau jsou zkoušeny ve zkušebně, kde se testuje jejich schopnost ochránit okolí stanice před tlakovou vlnou. Mezi zvláštní typové zkoušky – pro dveře nejdůležitější – patří zkouška

při třípólovém zkratu ve vnitřním prostoru. Zkouška včetně videoklipu je uvedena v článku [1]. Zkouškou se zjišťuje chování transformovny v prostoru připojení kabelů vn. Přitom nesmí dojít k ohrožení osob.

Ve výčtu následují zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC), při nichž se ověřuje magnetická indukce a intenzita elektrického pole v okolí transformovny. Mezní dovolená hodnota magnetické indukce je 100 μ T a intenzity elektrického pole je 5 kV/m. Naměřené hodnoty magnetické indukce vně stanice v prostoru dveří části nn se pohybují kolem 30 μ T, intenzita elektrického pole bývá asi 40 V/m.

2. Jak zlepšit vlastnosti transformátorové stanice

Ve starších stanicích se lze setkat s dveřmi a kryty větracích otvorů z ocelových profilů a ocelového plechu. Tento materiál ovšem snadno podléhá korozi a i přes snahu o ochranu povrchu nátěrovými hmotami po letech provozu stejně koroze naruší konstrukci. Aby stanice i nadále splňovala náročné požadavky na mechanickou odolnost, vyžaduje zpravidla rekonstrukci a zejména výměnu dveří a krytů větracích otvorů.

Repase a opravy zejména starších staveb by měly být v souladu s nynějšími požadavky norem a předpisů. Uličky delší než 10 m mají mít přístup z obou stran, což lze zajistit umístěním zařízení ve vzdálenosti 700 mm od



Obr. 3. Novostavba stanice v průmyslovém prostředí, dvoukřídlé dveře s větracími prvky

čelní stěny a dveřmi nouzového úniku v těžší stěně čelní. Uzavřený prostor s omezeným přístupem o délce 20 m musí být přístupný z obou stran, čili musí mít dveře na obou koncích. Pro uzavřené prostory s omezeným přístupem o délce 6 m je toto řešení jen doporučeno.

K usnadnění úniku z prostoru s omezeným přístupem se požaduje, aby se všechny dveře rozvodnic a rozváděčů otvíraly ve směru únikové cesty. Ulička musí umožňovat otevření dveří minimálně do úhlu 90°. Minimální šíře uličky mezi stěnou a jističem ve vypnuté poloze je 600 mm. Firma Betonbau používá kování, jež fixuje dveře v otevřené poloze až 95°, takže je dovolena minimální vzdálenost mezi okrajem dveří a protilehlou stranou uličky 500 mm. Vstupní dveře uliček v uzavřeném prostoru s omezeným přístupem se musí ote-



Obr. 4. Renovovaná stanice

vírat směrem ven z tohoto prostoru a musí mít minimální rozměry $\bar{s} = 700$ mm, $v = 2\ 000$ mm. Prostor musí být větráný zvnějšku.

Větrání má především zajistit chlazení a odvod spalin při obloukovém zkratu. Horké zplodiny rozkladu obloukem jsou odvedeny z části vn do oddílu transformátoru přes zhášecí mřížku tvořenou několika vrstvami, v níž se pohltí velký díl energie zplodin. Betonbau vyrábí zhášecí mřížku i se šesti vrstvami a v různých velikostech, se zohledněním zkušeností s daným vn rozváděčem.

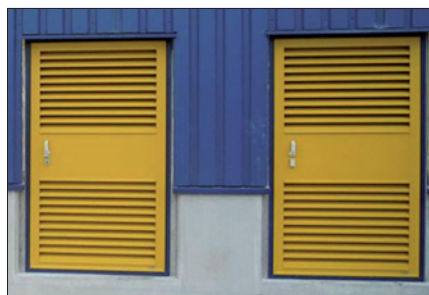
Druhou významnou funkcí větracího systému je zabránit usazování prachu v zařízení. V současné době je trend nahrazovat perforované zákryty a sítě pevnými přepážkami, jeho klad je v tom, že přispívá k ochraně osob. Ve starších budovách obvykle bývají provozní chodby vysoké, široké a krátké, takže není problém s prostorem a rozměry. Slitina hliníku je používána zejména pro své technické vlastnosti, ale má i funkci estetickou a malé náklady na údržbu.

Do renovace je nutné zahrnout příslušná značení. Štítky a výstražné či bezpečnostní značky musejí být z trvanlivého materiálu, zřetelné, jasně čitelné a nesmazatelné – a trvale umístěny na vhodných místech. Toto řeší a stanovuje zejména NV 11/2002 Sb. a ČSN ISO 3864-3, PNE 357041.

3. Řešení jménem Betonbau

Společnost Betonbau je nejznámější a nejrozšířenější výrobce prefabrikovaných transformátorových stanic v České republice. Vyrábí kompaktní, pochozí, podzemní a zápusťné stanice, rozvodny a měničny z betonu. V rámci propracovaných technologických postupů používá systém dveří a provětrávacích prvků vyvinutý pro vlastní potřeby. Tyto

výrobky splňují požadavky platných norem a předpisů, dokonce je předjímají, takže již splňují i ty požadavky, jež u nás budou vyžadovány v blízké budoucnosti. Technický život hliníkových componentů je uvažován 50 let. Myšlenkou aplikovat účinnost nových



Obr. 5. Nový stavební projekt TAM3 různých barev RAL



Obr. 6. Výsledek renovace dveří – před a po

norem také na již zkolaudované objekty se zabývají politici a odborníci nejen u jaderých elektrárn.

Při rekonstrukcích stanic i při stavbě nových má investor možnost zvolit buď levné řešení dveřních a větracích systémů, s rizikem dalších nákladů v průběhu provozu a v případě havárie velké škody, anebo systém vyvinutý s technikou a estetickou invencí návrhářů společnosti Betonbau.

Společnost Betonbau zvolila pro konstrukci a výrobu dveří a větracích částí rozvodny slitinu hliníku AlMgSi1. Kromě trvanlivosti a estetického hlediska je tento materiál pro uzavírací a větrací části naprosto ideální. Betonbau z něj vyrábí také zárubně, veškeré výtzuhy a další části. Dveře jsou konstruovány tak, aby umožnily další zkoušky ve stanici, jako je kontrola správného zapojení a zkoušky výdržným napětím zaměřené na funkci řídicích a pomocných obvodů elektrického zařízení.

Nezbytnou vlastností dveří a ventilační soustavy je vyhovět požadavkům na ochranu před únikem tepla, na tlumení hlučnosti, na bezpečnost a ochranu před vandalismem (RC 2 popř. RC3 podle DIN 1627 nebo ČSN PENV 1627).

Nezanedbatelná je i funkce estetická. Bylo by škoda zkazit dojem z hezké fasády či celé stavby tím, že při případné rekonstrukci stani-

ce ponecháme dveře a větrací prvky ve stylu industriální architektury 70. let. Některé výrobky, ať už původní (ocelové dveře, luxferové plochy či nadsvětlíky), nebo nové – pojaté jako retro prvky, mohou působit přímo odpudivě. Jejich nahrazení dveřmi a větracími prvky Betonbau je nejen funkční ale i estetické. Většina investorů dnes již přihlíží i k dopadu na výši pojistného plnění při škodě a dávají přednost certifikovaným a odborným specializovaným výrobcům, kteří nabízejí uzávěry jako systémové komponenty certifikované jako celek.

Sami uživatelé a majitelé objektů jsou si vědomi toho, že cena kvalitního a vzhledného řešení se jménem Betonbau má své opodstatnění v nákladech vlastní rekonstrukce nebo oprav transformátorové stanice. Tomu, kdo uvažuje pro budoucnost, je zřejmá nesmyslnost úspory při levnějším řešení.

Na volných prostranstvích a na veřejně přístupných místech se nacházejí tisíce stanic vyrobených v Betonbau. Každý z nás může posoudit vzhled a trvanlivost objektů osazených technicky vyspělým a estetickým dveřním a větracím systémem od společnosti Betonbau. Příklady některých řešení ukazují obrázky zařazené do tohoto článku.

4. Hliníkové dveře pro energetické stanice

Hliníkové dveře z produkce specializovaného výrobce firmy Betonbau zaručují bezpečné řešení, jež splňuje veškeré legislativní i estetické požadavky a které ochrání technické budovy proti násilnému vniknutí. Odolají velkým tlakovým namáháním, odolají následkům (vyhoví zkoušce) vnitřního obloukového zkratu.

Vnitřní panty vlastní konstrukce i výroby jsou z hliníkové slitiny s ocelovým dřikem, kování pochází od renomovaných firem.



Obr. 7. Projekt renovace dveří, povrchová úprava speciální barvou DB 703, vzhled před renovací a po ní

Vlastní výroba probíhá na moderních CNC strojích (japonská Amada), profily z eloxovaného 3mm hliníku, resp. slitiny AlMgSi1, jsou zalisovány se zpevňovacími úhelníky a výtzuhami a zalepeny.

Obvodové gumové těsnění je uloženo v pravoúhlých kanálcích tak, aby je bylo možné bez poškození a bez přípravků vyměnit přímo na místě.

Minimální nároky na údržbu s vysokou odolností proti povětrnostním vlivům, kvalitní komponenty a kování zajistí bezproblé-

mový provoz po celou dobu technického života stanic.

Dveře ve standardním provedení mají povrch eloxovaný stříbrný E6 EV1, matný odolný proti poškrábání. Na přání zákazníka může Betonbau udělat povrchovou úpravu práškovým lakováním v odstínech RAL.



Obr. 8. Projekt renovace dveří s ochranou před vandalismem

Hladké plechové výplně mohou být jednokřídlé nebo dvoukřídlé, zámek je dvoubodový nebo tříbodový s nouzovou funkcí podle DIN EN 179 (zajišťující vždy možnost ručního otevření zevnitř). Vše jako komplet je zkoušeno ve zkušebně v Praze-Běchovicích podle ČSN EN 62271-202 a DIN VDE 0671-202 společně se stanicí Betonbau.

Dveře zajistí stupeň krytí IP23 DH (podle DIN EN 60529), odolnost proti vniknutí drátu a odolnost proti stříkající vodě pod

úhlem 60°, mřížky chrání před vniknutím hmyzu a drátu.

Betonbau používá kování speciálně pro tento účel vyvinuté s využitím zamykacích systémů či ochranných a zpevňujících prvků s bohatým volitelným příslušenstvím vlastní výroby.

Dveře mají demontovatelný práh, zárubně na výběr z několika verzí, možnost přimontovat okapničky nebo použít integrovanou odkapávací lištu, horní díl dveří lze demontovat, větrací prvky mohou být vloženy dole i nahoře – podle požadavků zařízení, je možnost spodního odvětrání. Větrací, odtlakovací a zakrytovací prvky jsou demontovatelné.

Lze použít magnetický spínač a zajišťovací kontakt. Dveře je možné vybavit pancéřovou rozetou, tepelnou a zvukovou izolací, hydraulickým samozavíračem.

Dveře jsou zkoušeny proti vloupání podle DIN ENV1627, příp. ČSN P ENV1627 a jsou provedeny ve třídě RC2 nebo RC3.

Betonbau zajišťuje (vedle standardních výrobků) také výrobu atypických dveří podle stavebních otvorů a dalších požadavků, jež se při rekonstrukcích technických budov objevují.

Dveřní systémy Betonbau jsou téměř nezničitelné, skvěle vypadají a snadno se používají. Proč tedy nejsou všude?

Nu, nevýhodou je ne zrovna nízká cena. Ovšem technické, finanční a estetické prio-



Obr. 9a. Rozvodna před renovací



Obr. 9b. Rozvodna po renovaci

rity jsou vždy předmětem diskuze a dohody mezi projektantem, architektem a investorem příslušné stavby.

Podrobnosti k jednotlivým standardním typům jsou na:

www.betonbau-shop.com



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

Trafostanice
která Vám ušetří
1 milion
Kč/rok

Průmyslová 698/5a, Praha 10, tel. 281 034 130, 136, betonbau@betonbau.cz, www.betonbau.cz