

Ing. Dan KRUPANSKÝ, ExMBA
Altys, a. s.
Ing. Jiří FRÝBA
Klimakonsult, Praha

Role Facility managementu v dnešní firmě – 2. část

Řízení provozu technických zařízení budov z pohledu Facility managementu

Facility Management Role at Today's Firm – part 2

Control of HVAC Devices from the Viewpoint of Facility Management

Recenzent
Ing. Vladimír Poledna

Provozní spolehlivost technických zařízení budov zásadně ovlivňuje všechny ekonomické ukazatele celého životního cyklu staveb. Snahou všech účastníků výstavby i užívání budov tedy musí být eliminace rizik, která sebou přinášejí všechny typy nežádoucích provozních událostí.

Klíčová slova: facility management, náklady staveb, výnosy, rizika

Operational reliability of HVAC devices strongly affects all economic parameters of the whole building lifecycle. Therefore, elimination of hazards caused by all types of unwanted operational events must be in the focus of everyone involved in building construction and utilization.

Keywords: facility management, building costs, revenues, hazards

ÚVOD

Základní předpoklad

V dnešní době se stavby pořizují nejen z důvodu zajištění požadovaných funkcí – výroba, poskytování služeb, prodejní plochy, bydlení – ale v řadě případů i jako předmět obchodu (developerské projekty). V každém případě důvodem pro rozhodnutí o přípravě a realizaci komerčně využívané stavby je jednoznačně dosažení zisku z jejího prodeje a následného užívání.

Náklady a výnosy staveb

V průběhu své životnosti má každá stavba své náklady a výnosy. Náklady je možno kategorizovat následovně:

- pořizovací,
- provozní,
- náklady na rekonstrukci či modernizaci,
- na likvidaci stavby,
- ostatní náklady,
- např. náklady spojené se změnou legislativy, požadavky na změny zabezpečení budov, zachování historické hodnoty budovy, apod.

Proti těmto nákladům pak stojí příjmy či výnosy z provozu (užívání) budovy, plynoucí z vlastnictví objektu, které jsou v případě komerčních objektů vždy vyjádřitelné ve finančních hodnotách.

Výsledkem porovnání výnosů a nákladů je zisk, kde významným časovým bodem, který se týká vlastníka budovy, je tak zvaný bod zvratu, od něhož po časové ose plyne zisk absolutní.

Samozeřejmě je nutno brát v úvahu, že kromě zisku z užívání (provozování) má každá stavba i svou aktuální tržní hodnotu. Ta je dána místní poptávkou po jejím využití v daném časovém období. Poptávka je samozřejmě ovlivněna i jejím stavem a v neposlední řadě rozsahem a stavem technického vybavení. V řadě případů je právě tato okolnost jednou z nejdůležitějších pro rozhodování o nájmu či koupi budovy ke komerčnímu využití – kterým může být i nájemní bydlení.

Jakkoli komfortní a technicky progresivní jsou technická zařízení budov, dalším faktorem, určujícím zákaznický zájem, je spolehlivost funkce všech

provozních souborů technických zařízení stavby. Tato spolehlivost je zásadně ovlivňována četností a typem nežádoucích provozních událostí, které v průběhu aktivní životnosti zařízení (tj. od počátku využívání do odstranění stavby) omezují či dokonce vylučují používání jednotlivých provozních souborů.

Sledování výše zmíněného bodu zvratu však musí zahrnovat celkový životní cyklus stavby v jednotlivých fázích, při čemž výnosy (zisk) se vyskytují pouze ve fázích provozních a to ještě v proměnné výši.

Celý sled životního cyklu stavby zahrnuje fáze

A) projektové, mezi které patří zejména:

- předrealizační,
- realizační,
- provozní,
- adaptační.

B) Provozní a adaptační

- opakující se cykly, které spadají do oblasti Facility managementu,
- během této fáze dochází k průběžným úpravám staveb v souladu s požadavky na maximální efektivitu jejího využití. Lze sem zahrnout například drobné stavební úpravy, generální opravy technologií, a dále výměny technologických celků až po generální rekonstrukce

C) Likvidace stavby

- uzavření cyklu definitivním odstraněním stavby.

Z tohoto výčtu vyplývá nutnost spolehlivé funkce zařízení ve fázích provozních kdy, jak již bylo řečeno, k výnosům dochází. Tyto výnosy jsou značně ovlivňovány náklady na provoz infrastruktury staveb. V této souvislosti vystupují do popředí náklady na údržbu a odstraňování závad a poruch zařízení.

Z analýzy četnosti výskytu závad a poruch technických zařízení budov v průběhu životního cyklu staveb vychází zjištění, že

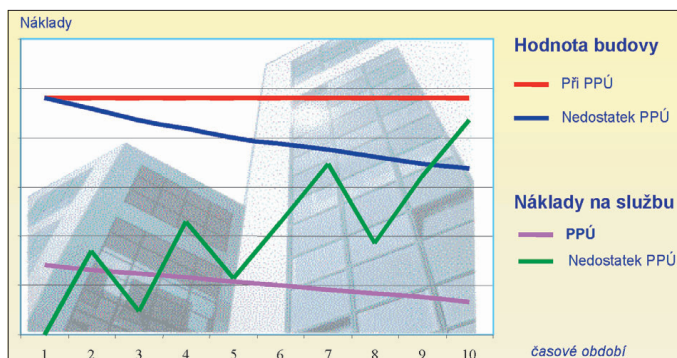
1. Na počátku užívání stavby je výskyt těchto událostí častější, neboť zahrnují i odstraňování skrytých vad nově instalovaných zařízení. V záruční době jsou tyto náklady hrazeny v rámci garančních závazků zhotovitelů.
2. Po záruční době lze pak ještě vysledovat jisté poměrně krátké období zvýšené četnosti těchto provozních událostí, které však již zvyšují provozní náklady a snižují tak výnosy z užívání staveb.

Ing. Dan Krupanský, ExMBA

Absolvent Státní akademie řízení, Moskva (1992) a Instituto de Empresa (IE), Madrid (2001). Provozní ředitel společnosti Altys, a. s. – člena skupiny Sodexho

Ing. Jiří Frýba

Absolvent ČVUT Praha, fakulty strojní, (1962). Klimakonsult, Praha



Obr. 1 Životní cyklus stavby dle hodnoty budovy a potřeby nákladů na provoz
Celkové náklady na údržbu stavby dle Životního cyklu lze významně omezit při existenci plánů preventivní údržby (PPÚ), které jsou průběžně vyhodnocovány a upravovány podle potřeb dané stavby. Předpokladem je samozřejmě tvorba fondů oprav, ze kterých jsou případné projekty většího rozsahu financovány.

- Po této době následuje dlouhé období výskytu předpokládaných poruch zařízení v rámci normálního provozu.
- Poté přichází období končící životnosti zařízení vlivem stárnutí materiálů a mechanickým či jiným opotřebením či poškozením.

Snižování a zpřehlednění nákladů

Je tedy patrné, že vývoj provozních nákladů je trvale ve středu zájmu managementu každého z vlastníků komerčně využívaných budov. Jedna z nejčastějších otázek v této oblasti je zobrazení dopadu funkce jednotlivých zařízení na schopnost generování příjmu a potažmo zisku.

Z tohoto důvodu je velmi důležité systematické sledování a klasifikace nákladů na jednotlivé části objektu a technologií. Všeobecně lze náklady generované objektem rozdělit do dvou základních skupin.

Náklady na údržbu technických zařízení budov

Periodická (preventivní)

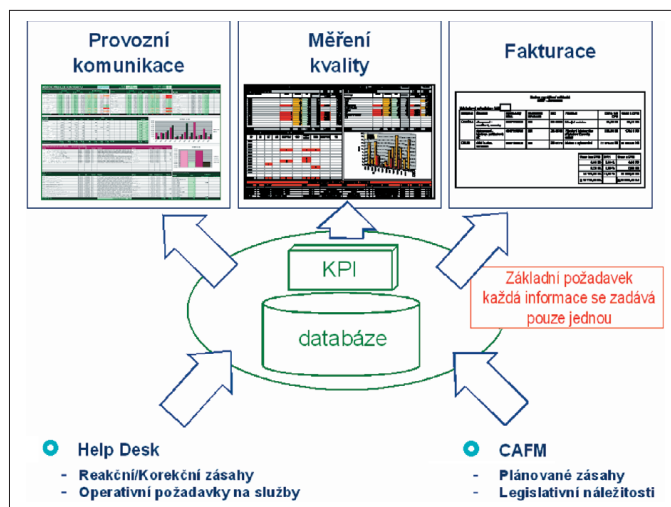
- Zásahy generované v důsledku pravidelných kontrol a prohlídek definovaných buď legislativou, normami nebo doporučeními výrobcem

Reaktivní

- Zásahy vynucené z důvodu oproti standardu, která omezuje nebo ovlivňuje používání zařízení v porovnání s požadovaným stavem
- Ve všech případech je nutné, aby každý vzniklý náklad byl alokován na příslušný Technologický celek a následně na konkrétní Technologické zařízení. To umožňuje vyhodnocovat v pravidelných intervalech nákladovost jednotlivých prvků objektu.

Klíčovou roli při řízení a vyhodnocování údajů hraje systém, který tyto náklady eviduje a následně umožňuje jejich vyhodnocování. Dnes používané nástroje pokrývají obě hlavní skupiny činností a to jak periodické činnosti, neboli plánovanou údržbu, k jejíž sledování se používají moduly CAFM (Computer Aid FM), tak i reaktivní činnosti na bázi Help Desku.

Při nastavování systému je vždy potřeba začít od definice představy – co odběratel FM služby (Facility Managementu) očekává, a jaké prostředky je do řešení ochoten vložit. Tato očekávání jsou poté zohledněna ve vstupní analýze, která mimo jiné i kvantifikuje rizika plynoucí z neposkytnutí služby v dohodnutém rozsahu. Představy jsou pak přeneseny do pravidelně vyhodnocovaných krizových, nebo klíčových ukazatelů (CPI/KPI), které mají přímý vliv na finanční ohodnocení dodavatele služeb. Zároveň se stanovují roční plány kontraktu, kde zohledňujeme cíle a klíčové projekty na různá období kontraktu. Následně vzniká Mapa služeb, kde jsou přesně stanoveny služby a podmínky jejich dodání. Součástí Mapy jsou kontrolní nástroje měření kvality služby. Mapy služeb můžeme alokovat na konkrétní střediska definovaná společně se



Obr. 2 Mapa služeb vyhodnocení klíčových ukazatelů

zákazníkem. Takto připravené Mapy exportujeme do komunikačního a kontrolního nástroje AFM. Ten je pak základním ON-LINE nástrojem pro komunikaci, kontrolu a měření. Datové kostky z tohoto systému jsou základem pro měření a reporting kontraktu. Výhodou používání AFM je, že každá informace se zadává do systému jen jednou a různí pracovníci pak s danou informací pracují dle stanovených pravidel.

EKONOMICKÉ NÁKLADY

Pro sledování a řízení nákladů je velmi důležité zmapování a sledování rizik plynoucích z provozu jednotlivých zařízení. Nejenže je nutné být schopen tato rizika identifikovat, ale i být schopen je zařadit a kalkulovat jejich ekonomický dopad na provoz objektu – „Co se stane, když dané zařízení nebude fungovat“.

Na základě přehledu rizik, je možné sestavit „Mapu rizik pro konkrétní objekt“ dle závažnosti dopadu na provoz konkrétní budovy a následně pak promítnout nastavení periodických kontrol na úroveň, která hledá rozumný kompromis mezi náklady a odstraněním rizika.

Pro další analýzu problému je účelné připomenout některé termíny, které se výskytu nežádoucích událostí při provozování technických zařízení staveb týkají a které upravuje ČSN 01 0102 jakožto názvosloví spolehlivosti v technice. V následujícím textu jsou definice vztahy k technickým zařízením staveb.

Životností se rozumí schopnost zařízení plnit požadované funkce až do dosažení mezního stavu při stanoveném systému předepsané údržby a oprav. Numericky se životnost vyjadřuje například délkou doby technického života s předepsanou pravděpodobností, nebo střední hodnotou doby technického života nebo obvyklou střední dobou užívání zařízení.

Opotřebením (někdy též amortizací – která není totožná s amortizací účetní, tj. s odpisy) se nazývá snížení hodnoty zařízení v důsledku jeho užívání a udává se v procentech z hodnoty nového zařízení.

Technická hodnota zařízení (analogicky i celé stavby) je hodnota, odpovídající okamžitému technickému stavu zařízení v poměru k hodnotě obdobného zařízení nového. Součet opotřebením, udávaného v procentech a technické hodnoty stavby rovněž udávané v procentech se rovná stu procent.

Technický život zařízení je součet všech dob provozu zařízení od počátku provozu (nebo od okamžiku obnovy po generální opravě) do jeho konečného vyřazení, podmíněného mezním stavem.

Závada zařízení je takový stav zařízení, který omezuje schopnost zařízení plnit požadovanou funkci buď snížením jeho výkonu nebo negativním ovlivněním jeho ostatních provozních parametrů (na příklad hlučností, úrovní chvění atd.).

Porucha zařízení je stav zařízení, spočívající v narušení provozuschopného stavu do té míry, že zařízení je vyřazeno z provozu. Vzniká tak poruchový stav, při kterém není zařízení schopno plnit požadovanou funkci v mezích daných technickou dokumentací.

Nežádoucí provozní události se rozumí vznik závady nebo poruchy zařízení. Pokud při provozní události dojde k ohrožení života či zdraví lidí nebo ke škodě velkého rozsahu ve smyslu platných právních dokumentů, označuje se taková provozní událost jako havárie.

Jak již bylo zmíněno, omezení výskytu nežádoucích provozních událostí je pro majitele či správce staveb naprostým imperativem.

Důsledky omezení funkce a vznik rizik
Omezení funkce technických zařízení přináší neplánované náklady či jiné ztráty, snižující výnos z provozování budov.

Primárně jde o přímé náklady na opravy nefunkčních zařízení, jejich eventuální další zkoušky a opětovné uvádění do provozu. Dodatečně však poruchové stavy sekundárně generují další ztráty spočívající jednak v omezování rozsahu a kvality užívání budov a z toho vyplývajících rizik snížení výběru nájemného, jednak i ve snížení objemu produktu (a to až do jeho úplného nulování), který v budově vzniká a to bez ohledu na to, zda se jedná o produkt hmotný (výrobky) nebo nehmotný (např. obchodní transakce).

Z těchto hledisek je možné kategorizovat zdroje rizik vzniku nežádoucích provozních událostí na zařízení, jejichž poruchový stav představuje

- I. ohrožení zdraví a životů osob či riziko značných hmotných ztrát na majetku – na příklad přerušování odběru elektrické energie, plynu, jiných paliv v některých případech i přívod a odvod vody, odvoz odpadů a někdy i vznik dopravní nedostupnosti
- II. omezení užívání objektu – na příklad nefunkčnost zařízení techniky prostředí (zdrojů tepla a chladu, klimatizační soustavy, soustavy ústředního vytápění, soustavy pro měření a regulaci), zdvihacích zařízení, zařízení výpočetní a komunikační techniky, částí elektrických silnoproudých zařízení, částí zdravotně technických instalací apod.
- III. snížení kvality užívání objektu

Příklad mapy rizik pro strojní zařízení vzduchotechniky:

	Zařízení	Výběr nejčastějších zdrojů (nositelů) a typů rizik (závad,poruch)	Kategorie rizika
1.	Ventilátory	Poškození lopatek → nevyváženost kola, snížení výkonu, zvýšení hluku Zanesení lopatek → snížení vzduchového výkonu; Poškození ložisek ventilátoru → vyřazení ventilátoru z provozu	III. III. II.
2.	Výměníky tepla pro ohřev/ ochlazování vzduchu		
2.1	Ohřivače vzduchu (vzduch - kapalina)	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Znečištění (zanesení) vnitřních ploch teplosměnných trubek → snížení tepelného výkonu,snížení průtoku teponosné látky, rozregulování hydraulických sítí	III.
2.2	Elektrické ohřivače vzduchu	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu, nebezpečí poruchy elektrické výstroje Porucha elektrické výstroje → snížení výkonu, nebezpečí úrazu a požáru	III. II.
2.3	Chladiče vzduchu (vzduch - kapalina)	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Znečištění (zanesení) vnitřních ploch teplosměnných trubek → snížení tepelného výkonu,snížení průtoku teponosné látky, rozregulování hydraulických sítí	III.
2.4	Výparníky (vzduch - chladiivo)	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Namrzání vlhkosti na teplosměnných plochách → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Dysfunkce odmrazovacího zařízení → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu	III.
2.5	Regenerační výměníky tepla (např. rotační)	Znečištění(zanesení) ploch pro přenos tepla a vlhkosti → snížení výkonu přenosu tepla a vlhkosti, snížení průtoku vzduchu Dysfunkce pohonu rotačního kotouče → snížení či nulování výkonu přenosu tepla a vlhkosti Dysfunkce ústrojí pro automatickou regulaci otáček kotouče → snížení účinnosti přenosu tepla a vlhkosti Vznik netěsností mezi proudy vzduchu odváděného a přiváděného → snížení účinnosti přenosu tepla	III.
2.6	Rekupační výměníky zpětného získávání tepla (vzduch - nemrzoucí kapalina)	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Namrzání vlhkosti na teplosměnných plochách → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Dysfunkce odmrazovacího zařízení → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu	III.
2.7	Rekupační výměníky vzduch-vzduch	Znečištění(zanesení)teplosměnných ploch → snížení tepelného výkonu, snížení průtoku vzduchu Vznik netěsností mezi proudy vzduchu odváděného a přiváděného → snížení účinnosti přenosu tepla	III.
3	Filtry vzduchu		
3.1	Odvinovací filtry	Mechanické poškození filtrační tkaniny → snížení jímavosti filtru Nadměrné znečištění filtrační tkaniny → snížení průtoku vzduchu, unášení prašných částic do vzduchovodu Dysfunkce pohonu odvinování filtru → snížení průtoku vzduchu, unášení prašných částic do vzduchovodu Dysfunkce automatiky odvinování filtru → snížení průtoku vzduchu, unášení prašných částic do vzduchovodu Vznik netěsností kolem filtrační tkaniny → unášení prašných částic do vzduchovodu	III.
3.2	Vložkové filtry včetně kapsových a tukových	Mechanické poškození filtrační tkaniny → snížení jímavosti filtru Vznik netěsností kolem filtrační tkaniny → Nadměrné unášení prašných částic do vzduchovodu znečištění filtrační tkaniny → snížení průtoku vzduchu, unášení prašných částic do vzduchovodu	III.
3.3	Elektrofiltry	Zanášení elektrod elektrofiltru → snížení jímavosti filtru, unášení prašných částic do vzduchovodu Dysfunkce elektrické výstroje → snížení jímavosti filtru, unášení prašných částic do vzduchovodu	III.
4.	Zvlhčovače vzduchu		
4.1	Zvlhčovače vodní	Částečné či úplné ucpání vodních trysek → snížení či nulování výkonu zvlhčovače, riziko zamrznutí a destrukce předehřivače vzduchu Dysfunkce oběhového čerpadla → nulování výkonu zvlhčovače, riziko zamrznutí a destrukce předehřivače vzduchu	II.

4.2	Odlučovače kapek	Mechanické poškození lamel → riziko unášení vodních kapek do dalších částí jednotky a do ventilátoru Destrukce soustavy lamel → riziko unášení vodních kapek do dalších částí jednotky a do ventilátoru	II.
4.3	Zvlhčovače páry	Částečné či úplné ucpání distribučních elementů → snížení či nulování výkonu zvlhčovače Dysfunkce obvodů pro regulaci zvlhčovacího výkonu → nedodržení nastavených hodnot relativní vlhkosti v prostoru Dysfunkce zařízení pro odvod zkonkondenzované páry → vytékání kondenzátu do strojoven	III.
4.4	Jednotkové vyvíječe páry	Zkorodované elektrody vyvíječe → nedostatečný či nulový výkon vyvíječe Zanesené elektrody vyvíječe → nedostatečný či nulový výkon vyvíječe Dysfunkce elektrické výstroje → nedostatečný či nulový výkon vyvíječe Dysfunkce zařízení pro doplňování vody → nedostatečný či nulový výkon vyvíječe Nedostatečná úprava napájecí vody → zanášení a opotřebení elektrod → častá výměna	III.
5	Elementy rozvodu vzduchu		
5.1	Protidešťové žaluzie	Koroze listů žaluzie → unášení částic koroze do vzduchodů, omezení možnosti nastavení polohy listů Destrukce listů žaluzie → omezení možnosti nastavení polohy listů, vznik otvorů v žaluzii	III.
5.2	Mřížky a distribuční elementy (výústky)	Znečištění částí elementů → snížení průtoku vzduchu, unášení prашných částic do vzduchodů či do prostoru Vadné nastavení částí elementů → nedodržení parametrů distribuce vzduchu v prostoru, vznik rušivých proudů a nevětraných míst Ucpání mřížek a distribučních elementů → snížení či nulování průtoku vzduchu	III.
5.3	Protipožární klapky (PK)	Nezakreslení PK do projektové dokumentace → obtíže při obsluze a používání PK Nepřístupnost PK → obtíže při obsluze a používání PK Dysfunkce spouštěcího ústrojí → dysfunkce při požárech nebo naopak nežádoucí uzavření sekce vzduchovodu Dysfunkce natahovacího ústrojí → nemožnost otevření PK manuálně nebo dálkovým povelům	I. I. I. III.
5.4	Regulační klapky listové	Dysfunkce ovládacího ústrojí → vadné nastavení listů klapky → nedodržení parametrů distribuce vzduchu v sekcích vzduchodů	III.
5.5	Vzduchovody a komory	Vznik netěsností vadnou montáží nebo chvěním při provozu → úniky vzduchu při prouděním vzduchovody, nedodržení parametrů distribuce vzduchu v sekcích vzduchodů → nedodržení parametrů distribuce vzduchu v prostoru Vnitřní znečištění vzduchodů → hygienická rizika, nedodržení parametrů distribuce vzduchu v sekcích vzduchodů → nedodržení parametrů distribuce vzduchu v prostoru	III. III.
5.6	Směšovací a expanční jednotky	Dysfunkce směšovacích a regulačních elementů → nedodržení parametrů úpravy vzduchu v sekcích vzduchodů → nedodržení parametrů množství a úpravy vzduchu v prostoru Vnitřní znečištění jednotek → hygienická rizika, nedodržení parametrů distribuce vzduchu v sekcích vzduchodů → nedodržení parametrů distribuce vzduchu v prostoru	III.
5.7	Indukční jednotky	Dysfunkce směšovacích a regulačních elementů expančních komor výměníků tepla – zdroje a důsledky rizik viz 5.6 regulačních klapek u jednotek klapkových – viz 5.4 regulačních ventilů při regulaci průtoků otopné a ochlazené vody → nedodržení parametrů úpravy vzduchu přiváděného do prostoru	III.
5.8	Podokenní a stropní cirkulační jednotky	Dysfunkce výměníků tepla – zdroje a důsledky rizik viz 2.2 regulačních ventilů při regulaci průtoků otopné a ochlazené vody → nedodržení parametrů úpravy vzduchu přiváděného do prostoru ventilátoru cirkulačního vzduchu → nedostatečný výkon výměníků tepla → nedodržení parametrů úpravy vzduchu v prostoru	
5.9	Tlumiče hluku	Mechanické poškození → unášení částic destrúované hmoty do vzduchodů → hygienické riziko, snížení účinnosti tlumení hluku	

Zmíněné zařízení může být v době své poruchy rovněž zdrojem rizika sníženého výkonu osob, pracujících v budově ale také i rizika vzniku právních sporů o náhradu škod na zdraví, vyplývajících z nedodržení závazných předpisů a kvality mikroklimatu na pracovištích (rizika pracovní právní, legislativní).

Mezi specifická patří rovněž **rizika obchodní, popřípadě legislativní**. Existují příklady z nedávné minulosti, kdy špatný technologický stav zapříčinil úplné odstavení objektu na dobu řádově v týdnech. Důsledkem je nejenom přímá ztráta z neuskutečněné obchodní činnosti nájemců a jejich klientů, ale i ekonomický dopad – na hodnotu a atraktivitu budovy (jako příklad z poslední doby lze uvést budovu Paladium).

Výše uvedené situace jsou zpravidla následně řešeny právně, a to ať už z důvodu ohrožení zdraví osob nebo neplnění smluvních ujednání či zmaření investice. V extrémních případech následuje trestní řízení ze strany státní správy a posléze kompenzace za zranění popřípadě ztrátu života.

Konečně lze vysledovat i **rizika rázu ekologického** v případech zařízení čistíček odpadních vod, zařízení pro řízení úrovně emisí, rizika radiace atd.

Z obecného nástinu vlivů rizik vyplývající z technických zařízení vyplývá nutnost zpracování obdobné analýzy před zahájením užívání každé stavby. Tato analýza a pracovní postupy, omezující riziko výskytu nežádoucích provozních událostí a z toho vyplývajících rizik, obsahuje predikci ekonomických dopadů zařízení na přínosy z užívání budovy („ekonomický výkon budovy“) a normativy časových náročností oprav, neboť existuje přímá úměra mezi délkou doby opravy a poruchového stavu zařízení se všemi důsledky. Zároveň je žádoucí definovat eventuelní možnou zastupitelnost funkce technologických souborů a rovněž i kategorizaci technologických zařízení s ohledem na jejich důležitost ve vztahu k míře rizika, kterou v tom kterém způsobu uplatnění představují.

V této souvislosti je nutno připomenout i **další hmotné i nehmotné náklady, které jsou generovány nefunkčností technických zařízení**. Na příklad úplný výpadek funkce otopné soustavy budovy v době extrémně nízkých venkovních teplot sebou nese riziko zamrznutí otopné vody v potrubní síti rozvodu tepla (rizika věcných škod).

Snížení kvality předepsaných parametrů mikroklimatu dysfunkcí soustavy klimatizace při výrobě elementů mikroelektroniky pak může zavinit zvýšení četnosti vyrobených součástek, nesplňujících požadavky na kvalitu (rizika technologická).

Součástí profesionální přípravy provozu technického zařízení by kromě běžné technické a provozní dokumentace měla být i pomůcka identifikace zdrojů a symptomů rizik a jejich zařazení do příslušných kategorií pro nejdůležitější skladebné části provozních souborů. Takto zpracovaný materiál se pak stává součástí návodu k užívání budovy a slouží rovněž jako podklad k sledování a vyhodnocování rizik objektů.

Kontakt na autory: d.krupansky@altys.cz, jiri.fryba@volny.cz

Pozn. redakce: 1. část příspěvku byla uveřejněna ve VVI 1/08.