

Požární inženýrství jako prostředek k úsporám ve stavebnictví Fire Safety Engineering as Means for Saving in the Construction

Petr Kučera, Jiří Pokorný, Mikuláš Monoši

Abstrakt

Požární inženýrství je disciplínou, která umožňuje podrobnější posouzení rizik, konkrétnější a často vyváženější návrh bezpečnostních opatření. Ačkoli je oblast využití požárního inženýrství značně široká, nejvýznamnější uplatnění získává v současnosti ve stavebnictví. Přes určitou náročnost při využití požárně inženýrských metod, může vést jejich aplikace k významným úsporám. Článek popisuje filosofii požárního inženýrství a zejména pak interakci požárního inženýrství a možného ekonomického přínosu při navrhování staveb.

Abstract

Fire Safety Engineering is a discipline that allows more detailed assessment of the risks, more specific and often more balanced design of safety measures. Although the scope of application of fire safety engineering is very broad, the most important use it has currently in construction. Despite some difficulty in using the fire safety engineering methods, their application may lead to significant savings. This article describes the philosophy of fire safety engineering and especially the interaction of fire engineering and the potential economic benefits of building design.

Klíčová slova

požární inženýrství, navrhování staveb, posouzení rizika, ekonomický přínos

Keywords

fire safety engineering, building design, risk assessment, economic benefits

Úvod

V současnosti je v odborných kruzích zabývajících se požární ochranou stále častější výskyt pojmů „*odlišný postup posuzování staveb*“ nebo „*požární inženýrství*“. Oborníci dokonce mnohdy vnímají jejich intenzivní výskyt v různých podobách jako „módní záležitost“. Ačkoli lze výskyt a používání těchto sousloví vnímat převážně v pozitivním významu, jsou-li používána ve správném kontextu, jejich obsahový význam není shodný a je nezbytné je rozlišovat.

Odlišným postupem při posuzování staveb se rozumí postup jiný než podle českých technických norem nebo jiných technických dokumentů upravujících podmínky požární ochrany¹ (zahraniční standardy jsou chápány jako postup odchylný od českých technických norem). [1]

Požární inženýrství je souborem zásad a postupů určených k posouzení požární bezpečnosti zvláště rizikových nebo jinak specifických staveb nebo technologií, s cílem nalezení efektivního řešení z hlediska požární ochrany při zajištění přijatelné míry rizika. Při řešení jsou využívány nejnovější poznatky z oblasti přírodních a aplikovaných věd. [1]

¹ Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011Sb.

Požární inženýrství je dílčí kategorií postupu odlišného² od české technické normy nebo jiného technického dokumentu upravujícího podmínky požární ochrany.

V obecné rovině je možné filosofii odlišného postupu posuzování a požárního inženýrství uplatnit nejen pro oblast posuzování staveb, ale také pro oblasti jiné, zejména:

- zjišťování příčin vzniku požárů,
- ochrany obyvatelstva a krizového řízení,
- oblasti související s plněním úkolů jednotek požární ochrany.

Shrnutím výše uvedeného lze dospět k závěru, že *požární inženýrství je podmnožinou odlišného postupu posuzování* (viz obr. 1).



Obrázek č. 1: Vztah mezi normovým postupem, odlišným postupem a požárním inženýrstvím

Zdroj: [1]

Pozornost v příspěvku bude dále zaměřena především na oblast stavebnictví.

1. Filosofie požárně inženýrských hodnocení

Každé posouzení požární bezpečnosti stavby či jiné oblasti související s požární ochranou vyžaduje vytvoření odborného posudku. U běžných staveb se obvykle využívá *normových postupů*, které poskytují taková projektová pravidla, aby je bylo možné používat obecně a opakovaně.

U stavebních objektů nebo technologií se zvláště rizikovým charakterem provozu nebo jinak specifických staveb se doporučuje zpracovat odbornou expertízu. Objevuje se tak možnost *požárně inženýrského hodnocení* (tedy využití požárního inženýrství), kdy lze stanovit nejen možný průběh požáru, ale i reakci instalovaných požárně bezpečnostních zařízení, chování stavebních konstrukcí za požáru atp. Je-li znám rozsah možné intenzity požáru, je možné zajistit přijatelný způsob řešení bezpečnosti posuzovaného stavebního objektu včetně zajištění bezpečnosti jeho uživatelů tak, aby byly minimalizovány ztráty na životech a majetku, stejně jako znečištění životního prostředí.

Na tomto základě vzniká s ohledem na vstupní data a použité analytické metody *technická zpráva řešení požární bezpečnosti*. [1]

² § 99 zákona č. 133/985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Požární inženýrství je souborem zásad, které si kladou za cíl posoudit možný průběh požáru a jeho působení na své okolí (např. na stavební objekt, jeho uživatele, stavební konstrukce, účinný zásah hasičských jednotek). Tento postup zahrnuje následující kroky:

- kvalitativní analýzu,
- kvantitativní analýzu,
- posouzení výsledků analýzy podle kritérií bezpečnosti,
- zaznamenání a prezentace výsledků. [1]

Pro posouzení kritérií přijatelnosti byly vytvořeny takzvané „*subsystémy*“ celkového návrhu, které spolupracují, čímž mezi nimi vzniká vzájemná závislost. Systém požárního inženýrství zjednodušeně pracuje s pěti základními subsystémy (SS1 až SS5), kdy každý z nich řeší samostatně oblast své působnosti vhodnou inženýrskou metodou:

- SS1 – Vznik a rozvoj požáru a tvorba zplodin hoření,
- SS2 – Pohyb zplodin hoření,
- SS3 – Chování konstrukcí za požáru,
- SS4 – Detekce, aktivace a hašení,
- SS5 – Bezpečnost osob. [1]

Součinnost subsystémů lze rozšířit také o další sledované oblasti (tj. subsystémy SS6 až SS9):

- SS6 – Škody na majetku,
- SS7 – Přerušování činnosti provozu,
- SS8 – Znečištění životního prostředí,
- SS9 – Zničení kulturního dědictví. [1]

2. Participující subjekty při požárně inženýrských aplikacích

Rozsah požárně rizikových objektů je „*rámcově*“ vymezen čl. 5.1.3 ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804. Požárně rizikovými objekty se normami rozumí zejména objekty vyšší než 60 m, objekty, kde je soustředěn velký počet osob nebo objekty, které charakterem provozu či prováděnou stavební změnou vyžadují aplikaci podrobnějšího hodnocení. [2], [3]

Je zřejmé, že uvedeným článkem je *rozsah použití metod požárního inženýrství*, vymezen pouze orientačně a v praxi *bude aplikace těchto metod a jejich rozsah záviset na úvaze zpracovatele technické zprávy řešení požární bezpečnosti, stavebníka, majitele nebo provozovatele stavby, správního úřadu na úseku požární ochrany a jejich vzájemné konsenzuální dohodě.*



Obrázek č. 2: Předpokládaný rozsah spolupráce participujících subjektů

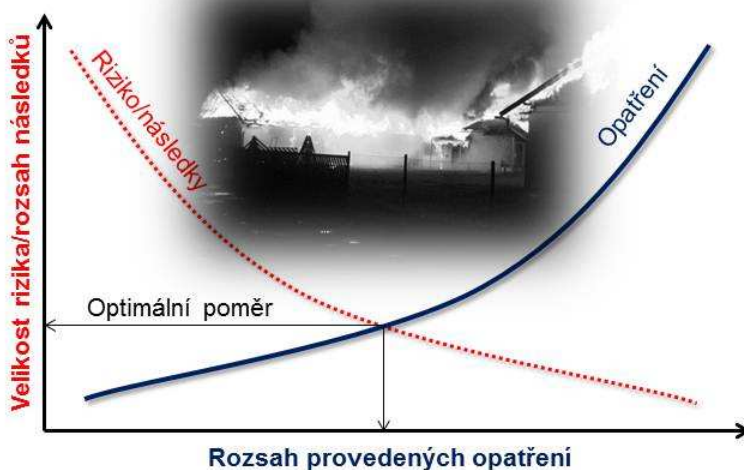
Zdroj: [1]

Odchylným řešením oproti normovým postupům může dojít ke zvýšení, ale také ke snížení požadavků z hlediska požární bezpečnosti staveb.

3. Vztah rizika/následků události a rozsahu realizovaných bezpečnostních opatření

Rizikem zpravidla rozumíme určité nebezpečí a vysokou pravděpodobnost nezdaru. Riziko bývá charakterizováno *mírou rizika*, což je číselná hodnota nebo číselná funkce, která popisuje vztah mezi pravděpodobností a následky sledované nežádoucí události plynoucí ze zdroje rizika.

Vztah mezi rizikem, případně možnými následky události, a rozsahem bezpečnostních opatření je možné popsat *obecnou závislostí* (viz obr. 3). Lze předpokládat, že s narůstajícím rozsahem realizovaných bezpečnostních opatření, dojde ke snížení rizika a možných následků události.



Obrázek č. 3: Závislost mezi rizikem/následky a rozsahem realizovaných opatření

Zdroj: vlastní zpracování

Opatření realizovaná v určitém rozsahu představují *optimální poměr* mezi realizovanými opatřeními a očekávaným rizikem nebo následky události. Optimální poměr je graficky znázorněn průsečíkem *křivky rozsahu opatření* a *křivky rizika/následků*.

Poloha průsečíku křivek je ovlivněna jejich *tvarem*, na který mají vliv parametry (charakteristiky) území, objektu nebo provozu, prostředí, druh a rozsah bezpečnostních opatření atp.

4. Předpokládaný ekonomický důsledek požárně inženýrských aplikací

Využití požárně inženýrských metod má své *klady a zápory*.

V souvislosti s popisovanou problematikou mohou být *předností* zejména *očekávané úspory*. Jako *zápor* je nezbytné zdůraznit zejména *náročnost na rozsah a odborné znalosti pracovního týmu*, který bude s využitím požárně inženýrských metod stavbu hodnotit.

Použití požárně inženýrských metod v *životním cyklu staveb* je možné pojmut ve smyslu *„projektového řízení“*.

Pro přiblížení uvedeného konstatování, se jeví jako účelné přiblížit význam slova „projekt“ a jeho vztah k využití požárně inženýrských metod. Slovo *projekt* pochází z latinského

proicere, tedy „hodit něco dopředu“. Slovo *project* v tomto kontextu znamená „to co přijde před tím, než něco jiného nastane“. [4]

Projektem se rozumí dočasná organizace lidských, materiálních a finančních zdrojů k zajištění jedinečného logického sledu činností s cílem získání jedinečného výstupu při dodržení požadavků na kvalitu provedení, čas a náklady [5].

Životní cyklus projektu je rámcově možné popsat třemi etapami:

- předprojektová fáze,
- projektová fáze,
- poprojektová fáze. [4]

Není od věci zmínit, že jednotlivé fáze životního cyklu obsahují řadu dílčích subfází.

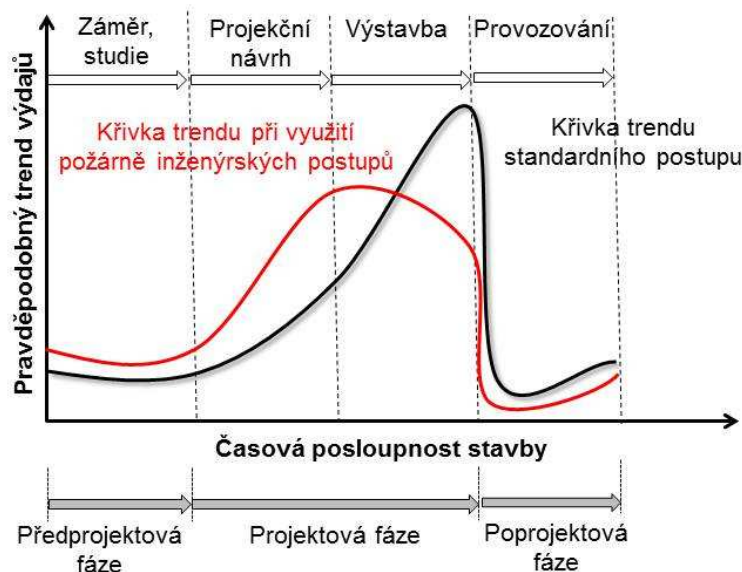
Životní cyklus staveb je možné etapizovat na:

- záměr a zpracování studie,
- projekční návrh,
- výstavba (realizace),
- provozování.

Posuzování staveb s využitím metod požárního inženýrství je využíváno v rámci záměru a zpracování studie stavby a zejména v průběhu zpracování projekčního návrhu stavby. Aplikace popisovaných metod s největší pravděpodobností povede k určitému navýšení finančních nákladů v průběhu těchto etap životního cyklu stavby.

Opačně však, a to je podstatné, ve většině případů povede aplikace těchto metod k úsporám při vlastní realizaci a provozování staveb.

Schematické znázornění etap staveb v kontextu životního cyklu projektu a v ekonomických souvislostech je patrné z obr. 4.



Obrázek č. 4: Znázornění etap staveb v kontextu životního cyklu projektu a v ekonomických souvislostech při aplikaci požárně inženýrských metod

Zdroj: vlastní zpracování

Úspory při realizaci a provozování staveb ve většině případů převýší náklady vynaložené při navrhování staveb a v konečném důsledku bude využití požárně inženýrských postupů pravděpodobně ekonomicky výhodné.

Pro úplnost je nezbytné uvést, že použití požárně inženýrských metod nemusí vést vždy jen k úsporám. V některých případech mohou výsledky hodnocení vyžadovat realizaci rozsáhlých a finančně náročnějších opatření než stanoví standardy. [1], [7]

Závěr

Príspevek definične vymezuje oblasť odlišného postupu posudzovania stavieb a požárneho inžinierstva a popisuje filozofiu požárneho inžinierskych hodnotení. Aplikácií uvedených metod môže dojsť ke zvýšeniu alebo zníženiu nákladov v priebehu životného cyklu stavieb.

Je možné očakávať, že prvotní vyššie investície, ktorá bude pravdepodobne aplikácií požárneho inžinierskych postupov doprovádzať v prípravných etapách stavby (záměr a zpracování studie, projekční návrh), se ekonomicky pozitivně projeví při jejich realizaci a provozu.

Príspevek si nekladie za cieľ detailne špecifikovať možné úspory pri navrhovaní, realizácii a prevádzkovaní stavieb. Predesťirá možný ekonomický prínos požárneho inžinierstva v oblasti stavebníctví s využitím určitého filozofického náhľadu na popisovanú problematiku.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu Ministerstva vnitra ČR č. VG 20122014074 – *“Specifické posouzení vysoce rizikových podmínek požární bezpečnosti s využitím postupů požárního inženýrství”*.

Literatura

[1] Kučera, P., Pavlík, T., Pokorný, J., Kaiser, R.: *Požární inženýrství při plnění úkolů HZS ČR*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 66 s. ISBN 978-80-86466-25-5.

[1] ISO/TR 13387-1: *Fire safety engineering Part 1: Application of fire performance concepts to design objectives*. ISO, 1999.

[2] ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha: 2009.

[3] ČSN 73 0804 *Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha: 2010.

[4] ŠTEFÁNEK, Radoslav. *Projektové řízení pro začátečníky*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 304 s. ISBN 978-80-251-2835-0.

[5] P3_Definice pojmu Projekt. In *CEVRO institut, Dokumenty vysoké školy CEVRO Institut* [online]. 2010 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z WWW: <[https://mail.vsci.cz/dokumenty/MPA/MPA%20III.%20\(2009\)/Projektov%C3%A9%20C5%99%C3%ADzen%C3%AD/](https://mail.vsci.cz/dokumenty/MPA/MPA%20III.%20(2009)/Projektov%C3%A9%20C5%99%C3%ADzen%C3%AD/)>.

[6] TOMÁŠKOVÁ, Marianna, KOPAS, Melichar. Riziká pri stavebných prácach. Zvolen: Bezpečnosť práce, roč. 7, č. 7, 2007, s. 32-37. ISSN 1335-4078.

Kontakt:

Ing. Petr Kučera, Ph.D.
VŠB – Technická univerzita Ostrava,
Lumírova 13,
700 30 Ostrava – Výškovice
e-mail: petr.kucera@vsb.cz

Ing. Jiří Pokorný, Ph.D., MPA
Hasičský záchranný sbor
Moravskoslezského kraje,
Výškovická 40,
700 30 Ostrava – Zábřeh
e-mail: jiri.pokorny@hzsmk.cz

doc. Ing. Mikuláš Monoši, Ph.D.
FŠI, Katedra požiarneho inžinierstva,
Žilinská univerzita v Žiline,
Ul. 1. Mája 32,
010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: mikulas.monosi@fsi.uniza.sk