

OPTIMALIZACE PLÁŠTĚ BUDOV

RNDr. Jindřiška Svobodová, Ph.D.
KF PDF, Masarykova univerzita v Brně

Cílem příspěvku je uvést konkrétní příklad na jednoduchý optimalizační výpočet pro studenty z technické praxe. Ukazuje, jak lze prostými optimalizačními postupy dojít k závěru, jaké jsou optimální hodnoty izolací tepelného pláště budovy. Studenti mohou procvičit schopnost modelovat reálnou situaci jednoduchým matematickým aparátem.

Hledání nejvhodnějšího řešení lze provádět podle řady kritérií. Volba toho správného kritéria obvykle vyplývá z cílů a účelu vyhodnocení. Základními ekonomickými cíli jsou většinou snižování nákladů a zvyšování zisku. Kritérium minima investic + nákladů na určitou dobu provozu se doporučuje jako základní a prvotní metoda hodnocení efektivnosti investic.

Doba provozu vystupující v kritériu minima investic + nákladů na určitou dobu provozu nesmí převýšit předpokládanou životnost systému či zařízení, na druhé straně by měla představovat podstatnou část životnosti. V případě staveb je vhodné zvolit dobu alespoň 30 let (doba odpisu staveb je 35 let), i když ani doba blízká 80-100 letům není s ohledem na předpokládanou životnost stavebních konstrukcí a očekávaný vývoj cen energie nereálná.

Metoda současné hodnoty je založena na předpokladu, že je, mimo jiné, známa životnost systému n v letech a dále že je známa úroková míra úvěru p a procento ročního vzestupu ceny energie q . Pak můžeme vypočítat tzv. násobitel n^* jako

$$n^* = \frac{\left(\frac{1+q/100}{1+p/100}\right)^n - 1}{\left(\frac{1+q/100}{1+p/100}\right) - 1}.$$

Násobitel n^* hraje v metodě současné hodnoty úlohu námi uvažované doby provozu (30 let). V případě, že $p=q$ vychází $n^*=n$, pro $p>q$ je $n^*<n$ a pro $p<q$ je $n^*>n$.

Pro zajímavost pro $n=50$, $p=6\%$ a $q=10\%$ vychází $n^*=142$. Tyto uvažované hodnoty nejsou z dnešního pohledu nijak nereálné. Kdybychom brali takto vypočítaný násobitel n^* vážně, byly by doporučené tloušťky izolací více jak dvojnásobné než ty, ke kterým dospějeme, vezmeme-li v optimalizaci velmi střízlivou hodnotu doby provozu 30 let.

Doba provozu v kritériu není jedinou nejistotou v optimalizačních kritériích. V optimalizačních kritériích vystupuje cena energie, která je z různých zdrojů různá a je dána cenou vstupů a amortizací zařízení na výrobu tepla. Podobně je značný rozdíl v ceně dodávek různých stavebních systémů od různých stavebních firem. Není proto možné výsledky získané na základě optimalizačních kritérií přeceňovat. Významnou roli v rozhodovacím procesu, jak moc dobře dům zateplit, jistě hraje i skutečnost, že stavbou velmi dobře zateplené budovy významně snížíme riziko nutnosti budovu v budoucnosti nákladně dodatečně zateplovat.

Přes všechny uvedené výhrady jsou optimalizační kritéria významným matematickým nástrojem pro hodnocení a srovnání různých systémů a pro vyvážení investic do jednotlivých opatření.

Článek uvádí optimalizaci tloušťky izolačního materiálu složené vícevrstvé stěny a optimalizaci zasklení oken. Výpočty ukazují, že stavbu obvodových stěn s homogenní konstrukcí lze považovat za špatné řešení. Z výsledků je vidět, že kvalitně zateplené budovy jsou výhodnou investicí a že i doporučené hodnoty parametrů zateplení obvodových stěn uvedené v dnešní normě o tepelné ochraně budov jsou vlastně jen jakýmsi kompromisem mezi skutečným optimem a lobbistickými zájmy výrobců stavebních systémů.

Na základě jednoduchého rozboru situace na trhu s okenními skly lze konstatovat, že dnes standardně používaná eurookna se zasklením izolačním dvojsklem můžeme považovat za optimální variantu řešení otvorových výplní. Tento stav odráží i doporučené hodnoty v dnešní normě o tepelné ochraně budov.

