

# Nulový dom – fikcia, ale dobrý biznis

## Príspevok k téme nulové domy, ktorý vás donúti zamyslieť sa.

Ing. Stanislav Števo

Autor pôsobí ako výskumník na Fakulte elektrotechniky a informatiky a na Stavebnej fakulte STU v Bratislave. V súkromí sa venuje návrhom udržateľných stavieb.

Konštrukcia šetrných budov sa stala významným medzinárodným trendom posledných desaťročí, pretože práve budovy majú na svedomí priamu spotrebu takmer polovice primárnych energetických zdrojov a polovicu všetkých spotrebovaných surovín, produkujú stovky miliónov ton odpadu a tretinu celosvetovej produkcie CO<sub>2</sub>. Viac ako doprava alebo akékoľvek iné odvetvie môže práve stavebníctvo a prevádzka budov prispieť k lepšiemu riadeniu obmedzených zdrojov, ako aj k zníženiu emisií skleníkových plynov.

### Nulové, ekologické, úsporné, „zelené“?

Často sa stretávame s označením nulový, ekologický, úsporný alebo zelený. Ide o marketingový ťah alebo pravdivé označenie zníženého vplyvu (výrobku, technológie alebo stavby) na životné prostredie? Skúsme si to priblížiť na príklade kotla na biomasu, ktorý sa v súčasnosti vníma ako „ekologický“ a často sa označuje ako zdroj „s nízkou alebo nulovou produkciou CO<sub>2</sub>“. Stretávame sa pri ňom s takouto definíciou: „Kotol na biomasu spaľuje organické palivá, ako sú napríklad drevené pelety, ktoré sa považujú za palivo s nulovými emisiami, pretože množstvo oxidu uhličitého, ktoré uvoľnia pri ich spálení, je kompenzované množstvom, ktoré bolo absorbované ich pestovaním (rastom).“

### Realita

Výrobný proces peliet zahŕňa zvoz suroviny, jej triedenie a sušenie, peletizáciu, chlade-

nie peliet, ich uskladnenie, balenie a dovoz. Každý z týchto procesov si vyžaduje použitie určitých zariadení a energiu (zvoz suroviny – kamiónová doprava, sušenie suroviny – potreba asi 5 MJ na 1 kg odparenej vody, peletizácia – štiepkovač, peletovací lis atď.). Každý proces produkuje určitým spôsobom CO<sub>2</sub> (zvoz suroviny → kamiónová doprava → spaľovanie fosílnych palív → produkcia CO<sub>2</sub>), preto tvrdenie, že „množstvo oxidu uhličitého, ktoré uvoľnia pri ich spálení, je kompenzované množstvom, ktoré bolo absorbované pestovaním plodín“, je z celkového pohľadu produkcie CO<sub>2</sub> veľmi zavádzajúce.

### Nulový automobil – nulový dom

Skúsme zaviesť pojem „nulový automobil“. Je to auto, ktoré má pri jazde z vysokého kopca smerom nadol vždy veľmi nízku alebo žiadnu spotrebu fosílnych palív, poprípade nulovú produkciu emisií. Na prvý pohľad je zrejmý nesprávny pohľad na „nulovosť“ au-

tomobilu, pretože sme spotrebu fosílnych palív minútú cestou do kopca zanedbali, uvažovali sme len o tom, čo minie auto jazdou z kopca.

Rovnako nezmyselné sa v tejto súvislosti javí označenie nulových domov. Koľko energie sme do domu vložili (výroba materiálov, stavba domu, výroba technológií atď.) si nevšimame, všimame si len dom od okamihu kolaudácie (jazdy z kopca).

### Ako posúdiť mieru ekologickosti, nulovosti?

Ak chceme posúdiť energetickú náročnosť budovy alebo jej vplyv na životné prostredie, musíme analyzovať celý životný cyklus budovy (od výroby materiálov, stavebného procesu, času užívania až po demoláciu budovy a recykláciu), nielen jej vplyv na životné prostredie počas užívania. Na tento účel bola vyvinutá technika hodnotenia životného cyklu.

### Hodnotenie životného cyklu

Hodnotenie (posúdenie) životného cyklu (LCA – Life Cycle Assessment, tiež známe ako analýza od kolísky do hrobu „from-cradle-to-grave“) [1] je technika na posúdenie vplyvu produktu na životné prostredie vo všetkých fázach životného cyklu – t. j. od ťažby surovín cez spracovanie materiálov, výrobu, distribúciu, používanie, opravy, údržbu až po likvidáciu alebo recykláciu. Cieľom LCA je porovnať celý rad účinkov environmentálnych vplyvov priradených k tovarom a službám s cieľom zlepšiť procesy, podporiť hospodárnosť a poskytnúť solídny základ na kvalifikované rozhodnutia [2]. Termín životný cyklus sa odvoláva na predstavu, že objektívne a komplexné hodnotenie si vyžaduje posúdenie produkcie surovín, výroby, distribúcie, používania a likvidácie vrátane „medziprepráv“ a všetkých ostatných úkonov potrebných na existenciu výrobku. LCA



Svetový priemer pomeru medzi získanou a vloženou energiou je približne 0,1 : 1. Lovca z zberač plodín pred desaťtisícimi rokmi bol teda v získavaní energie 100-násobne efektívnejší ako moderný poľnohospodár [8]

pomáha vyhnúť sa presunu environmentálneho problému z jedného miesta na druhé, pričom umožňuje študovať celý výrobný systém. Vyhne sa tak „suboptimalizácii“, ku ktorej by mohlo dôjsť zameraním sa len na jeden proces.

### Hodnotenie životného cyklu domu

Na posúdenie spotreby energie a produkcie emisií tak musíme brať do úvahy všetky dôležité väzby, ktoré sa s domom spájajú. Uvedieme jednoduchý príklad. Na výrobu 1 m<sup>3</sup> plnej tehly sa spotrebuje 1 350 kWh energie [3] a na výrobu 1 m<sup>3</sup> slameného baličky 6 kWh [3]. V prípade domu s úžitkovou plochou 150 m<sup>2</sup> tvorí rozdiel energie potrebnej na výrobu obvodových stien murovaného a slameného domu približne 150 MWh (bez energie na prepravu a stavbu). Inými slovami, pri murovanom dome sme len do materiálov vložili toľko energie, čo vystačí na vykurovanie domu z prírodných materiálov na približne 100 rokov (produkcia emisií a CO<sub>2</sub> je analogická). Pri podrobnej analýze zistíme, že mnohé „ekologické“ zariadenia a technológie minú viac energie na svoju výrobu (vyprodukujú viac CO<sub>2</sub>), ako dokážu „ušetriť“ počas svojej životnosti.

### Kde sú voda a potraviny?

Či už ide o ekologické, nulové, alebo zelené domy, najväčšia pozornosť sa stále venuje energetickým vstupom do domu a emisiám ako výstupom, no akosi sa pozabudlo, že moderný štandard bývania (stavby domov) obsahujú dva ďalšie dôležité vstupy, bez ktorých by boli domy neobývateľné. Neuvážovanými vstupmi sú práve voda a potraviny. Ktorý dom minie z tohto pohľadu viac energie a vyprodukuje viac emisií? „Moderný nulový dom s fotovoltaikou“, do ktorého musíme potraviny doniesť zo supermarketu a vodu dotlačiť čerpadlami cez potrubia, alebo drevená chatka s vlastnou studňou a záhradou (pozri samostatný rámček)? Bill Molison tvrdí, že pestovaním potravín v okolí miest ich spotreby by ich cena klesla až o 90 %. Najvyššie úspory energie (aj emisií) sa dosiahnu práve ušetrením nákladov na balenie, prepravu a marketing [4].

### Zanedbávané väzby

Stavba bytu či domu si vyžaduje stavbu kameňolomov, štrkovní, cementární, tehelní... Prevádzka kameňolomov a cementární je možná len pomocou určitej technológie a zariadení. Tie sa musia vyrobiť, t. j. vyžadujú si stavbu oceliarní, fabriky na výrobu strojov, zariadení. Stroje a zariadenia si vyžadujú energiu, preto sa musia vyrobiť ťažobné zariadenia (ďalšie fabriky na výrobu ťažobných zariadení, potrubí), vytvoriť bane, rafinérie atď. Prevádzka bytu či domu si vyžaduje dodávky energie. Musia sa vyrobiť tisíce kilometrov potrubí, káblov (ďalšie oceliarne, fabriky), vystať plynárne, elektrárne. Treba postaviť závody na obohacovanie uránu, na výrobu káblov, strojov na výrobu káblov atď. Všetky



Mohli by sme využívať materiály, energiu a potraviny zo svojho okolia. Eliminovali by sa tak energetické potreby nášho bývania (aj našej práce) približne o 95 %

závody musia mať ekonomicko-právne zámerie, a tak je nutné postaviť administratívne centrá, kde cementárne, oceliarne, rafinérie a pod. riadia nákup, predaj, účtovníctvo atď. Stavba a užívanie novodobých domov rozťáča obrovskú špirálu potrieb. Štatisticky takmer 94 % všetkých neobytných budov musíme postaviť práve v dôsledku potrieb našich domov. Podobne takmer 95 % energie sa buď priamo, alebo nepriamo minie na potreby bývania [5].

Jedine účelové zanedbanie zmienených dôležitých väzieb zanedbanie zmiernených vnímaniu a označeniu nulových domov. Napríklad fotovoltaický systém „nulového“ domu síce pokrýva celú energetickú spotrebu domu, no energia na jeho výrobu, stavbu závodov a kancelárií, servisné úkony, výrobu

batérií, na ťažbu lítia a ďalších surovín sa neberie do úvahy.

### Najbližšie k nulovému domu majú stavby našich prarodičov

Z pohľadu LCA, t. j. celkového hodnotenia vplyvu domu na životné prostredie, mali najbližšie k želaní definícii nulových domov domy našich prarodičov. Okolie domov im poskytovalo všetky základné potreby. Materiály na stavbu domu (slama, hlina, kameň, drevo), potraviny a vodu (studňa, záhrada). Potraviny vtedy rástli v záhrade, dnes potrebujeme sieť supermarketov, dopravcov, baliarní... Drevenicu postavili za týždeň štyria tesári s minimom nástrojov. Dnes potrebujeme tehelne, kameňolomy, bagre, závody na výrobu bagrov... Drevo na kúrenie mali naši



Prevádzka bytu či domu si vyžaduje dodávky energie. Musia sa vyrobiť tisíce kilometrov potrubí, káblov (ďalšie oceliarne, fabriky), vystať plynárne, elektrárne



prarodičia z prifľahého lesa. Dnes potrebujeme tisíce kilometrov potrubí, fabriky na výrobu potrubí či železiarne.

### Prečo zámerne klameme označením „nulové“ – „ekologické“

Na poliach pestujeme repku olejnú, z ktorej vyrobíme bionaftu. Bionaftu natankujeme do kamióna, ktorým prepravíme potraviny z krajín západnej Európy. Tieto potraviny sa však mohli pestovať na tom istom poli ako repka priamo u nás – bez potreby kamióna, jeho paliva, závodu na výrobu bionafty a množstva zbytočne vynaloženej práce a energie. Tento príklad ilustruje jednu z mnohých nezmyselných situácií „civilizovanej“ spoločnosti. Žiaľ, v trhovej kapitalistickej spoločnosti musia bezpodmienečne existovať podobné nezmyselné cykly.

Nie je ťažké zrátať, pri akých podmienkach bude mať naše bývanie minimálnu spotrebu zdrojov, ako aj minimálny vplyv na životné prostredie. Zistíme, že musí fungovať na rovnakých princípoch ako príroda. Mravce na Slovensku si nestavajú mravenisko z materiálu dovezeného z Poľska, využívajú elektrickú energiu vyrobenú v Nemecku. Stavajú len z toho, čo je „poruke“, s energiou, ktorá je „poruke“.

Mohli by sme využívať materiály, energiu a potraviny zo svojho okolia. Eliminovali by sa tak energetické potreby nášho bývania (aj našej práce) približne o 95 %. To však nie je žiaduce. Kde by bol zisk všetkých článkov vstupujúcich do procesu? Ekonomika štátov by sa zrútila. Tá nepotrebuje šetrenie ani skutočné nulové domy. Potrebuje „nulové“ domy, ktoré potrebujú fotovoltaické systémy, veterné turbíny, batérie, tepelné čerpadlá. Takéto „nulové“ domy potrebujú dodávky vody, potravín, materiálov, technológií, čo si vyžaduje existenciu kameňolomov, cementární, rafinérií, kancelárií, t. j. vecí, ktoré treba kúpiť či vyrobiť, teda vecí, na ktorých sa dá zarobiť.

### Smerom k nenulovému, ale udržateľnému bývaniu

Nulový dom je z hľadiska LCA, teda posúdenia domu v rámci celku planéty Zem, perpetuum mobile, čiže nonsens. Nie je pritom dôležité priblížiť sa k nulovej spotrebe zdrojov a produkcii emisií, dôležité je priblížiť sa k udržateľnosti konceptu bývania. Les poskytujúci energiu domu bude o tisíc rokov lesom, no fotovoltaický systém bude o 20 rokov na smetisku.

Naša planéta je postavená na tom, že tu všetko je. Vie to každé zviera a každý hmyz. Nepotrebuje peniaze ani prácu. Príroda žije a stavia z toho, čo je poruke, preto tu existuje milióny rokov, a tam, kde sa nedostal človek, zostala druhovo pestrá a neporušená čistá.

Nemusíme však odísť do jaskyne a odhodiť technické výdobytky. Pri zmene princípov bývania – lokalizácii zdrojov – by sme mohli žiť z 5 % energie [6, 8], ktorú dnes míňame, bez toho, aby sme sa vzdali čohokoľvek cenného. Zvyšok energie míňame zbytočne. Vytvárame nezmyselné cykly (v zmysle repka olejná – bionafta – kamión – dovoz potravín), ktoré spotrebávajú energiu a produkujú znečistenie.

Prechod k udržateľnému bývaniu nebude jednoduchý. Nutným predpokladom je uvedomelosť na strane znečisťovateľa a vykorisťovateľa – človeka. Človek dnes nemá v úcte svoj život (fajčí, prejedá sa) ani životy iných ľudí (neutíchajúce genocídy, vojny), preto nečudo, že nemá v úcte životy zvierat ani zdravie prírody. Len konštatuje, že znečistenie planéty je katastrofálne, spôsob života neudržateľný, no „nie je to až také zlé“, aby sa vzdal svojho pohodlia a ziskov.

Keď bude krédom a zmyslom ľudskej existencie maximalizácia ziskov a neúmerná snaha zvyšovať životný komfort, následky môžu byť nevypočítateľné a náhle. Ak nedokážeme regulovať svoj počet, apetít a rozlo-

hu, ktorú okupujeme, príroda to urobí za nás formou hladu, erózie, biedy a chorôb.

### Kedysi efektívnejšie ako dnes

Pri modernom poľnohospodárstve nás možno prekvapí nepriaznivý pomer medzi získanou a vloženou energiou (tzv. energetická návratnosť). U človeka lovca a zberača plodín bol tento pomer 5 : 1 až 10 : 1 v prospech získanej energie. Tradičné samozásobiteľské poľnohospodárstvo malo veľmi priaznivý pomer 15 : 1 až 40 : 1.

S príchodom industrializácie sme však vo veľkom začali vkladať do systému dodatkovú energiu, ktorej je viac ako energie, ktorú získame poľnohospodárskym hospodárením. Svetový priemer pomeru medzi získanou a vloženou energiou je približne 0,1 : 1. Lovca a zberač plodín pred desaťtisícimi rokmi bol teda v získavaní energie 100-násobne efektívnejší ako moderný poľnohospodár [8].

Foto: autor, thinkstock.cz

#### Literatúra

1. Števo, S.: Life Cycle Assessment – Posúdenie životného cyklu 1. časť. In: Posterus.sk, jún 2011, <http://www.posterus.sk/?p=10798>.
2. National Risk Management Research Laboratory, Life Cycle Assessment: Principles and Practice, Cincinnati, Ohio 45268, [www.epa.gov/nrmrl/lcaccess/pdfs/chapter1\\_frontmatter\\_lca101.pdf](http://www.epa.gov/nrmrl/lcaccess/pdfs/chapter1_frontmatter_lca101.pdf).
3. Minke, G.: Príručka hliněného staviteľství. Bratislava: Pagoda, 2009, str. 58.
4. Mollison, B. & Slay, M. R.: Úvod do permakultúry, Alter Nativa 2012.
5. Števo, S.: Budovy ako otrokári. In: Eurostav, roč. 20, č. 5, 2014, str. 24 – 27.
6. Števo, S.: Udržateľná a ekologická stopa. In: Eurostav, roč. 19, č. 9, 2013, str. 16 – 20.
7. Jasminská, N. – Azariová, K.: Proposal for the Environmentally Friendly Technologies to Supply Energy for the Objects Without Standard Energetic Media Connection. In: Transfer inovácií, roč. 4, č. 23, 2012, s. 265 – 271.
8. Nováček, P.: Udržateľný rozvoj. Univerzita Palackého v Olomouci, 2010.