

VYUŽÍVÁNÍ OZE PŘI URBANISTICKÉM ŘEŠENÍ ÚZEMÍ

BENÜTZT OZE BEI URBAN ABHANDELN LÄNDERGEBIET

Jiří Adámek¹

Zusammenfassung

Urbanistik stellte ein wirksam neu Standard für haltbar städtisch Aufbau, Infrastruktur, architektonisch Planung. Ausnutzen OZE, Engineering und neuzeitlicher Ingenieur Bereiche.

Urbanizmem entstand Modell für dauerhaft Zukunft. Sorgfältig geplante, gebaut, ausgeschlachtet auch bewohnten komplexer Stadt Modell, die darstellt auf allen Niveau und in alle Bereich immer jüngste Stand der Entwicklung.

Schlüsselwörter

Wiederherstellbar Energieressourcen, Stadt Aufbau, Infrastruktur, Engineering, der Stadt

1 ÚVOD

Urbanizmus nastavil působivý nový standard pro udržitelnou městskou výstavbu, infrastrukturu, architektonické plánování. Využívání OZE (obnovitelné zdroje energie), inženýrství a novodobé inženýrské obory.

Urbanizmem vznikl model pro trvalou budoucnost. Svědomitě plánovaný, stavěný, využitý i obývaný komplexní městský model, který zobrazuje na všech úrovních a ve všech oblastech vždy nejnovější stav vývoje.

Vytváří spokojenost obyvatel. Prostřednictvím pečlivého plánování měst založených na ekologickém přístupu, se stalo modelem alternativy k rozšíření anonymních předměstí na okrajích velkých měst a tak dal odpověď na jednom z nejvýznamnějších problémů dnešních měst.

Území města nabízí svým novým obyvatelům nejen optimální bydliště a životní kvalitu, ale také různé druhy lokalit pro zábavu, relaxaci, více občanské vybavenosti. Obyvatelé mají v pěším dosahu školy, mateřské školy, denní pečovatelské centrum a rodinné centrum, stejně jako centrum infrastruktury, které obsahuje společenské centrum, městské knihovny a různé obchody.

Článek se zamýšlí nad projektovou a realizační činností, která by měla v konečném důsledku vyústit v navrhování dle principů trvale udržitelné výstavby.

Inženýrství je základní tvůrčí oblast člověka postavená na úroveň umění a vědy. Je otevřenou soustavou inženýrských oborů zaměřených na jednotlivé konkrétní oblasti lidských činností.

V článku jsou uvedeny potenciální chyby při výstavbě nízkoenergetických domů a možný způsob, jak se těmto chybám vyhnout. Článek upozorňuje na souvislosti, se kterými musí investor, projektant i zhotovitel stavby počítat. Technický pokrok a sociologické vazby ovlivňují novou výstavbu i rekonstrukci objektů.

2 LEGISLATIVA A NAVRHOVÁNÍ DLE PRINCIPŮ TRVALE UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

Legislativa je nepřehledná a často protichůdná. Jedná se také o sociální a kulturní souvislosti.

- Zákon č 50/ 1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění Zákona č.183/2006 Sb. - stavební zákon
- Provděcí vyhláška č. 268/2009 Sb. – o technických požadavcích na stavby
- Zákon č. 406/ 200 Sb., o hospodaření s energií
- Vyhláška č. 499/ 2006 Sb., o dokumentaci staveb, povinný průkaz energetické náročnosti
- (a řada doplnění vyhlášky.
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- TNI 73 03 29 – Zjedn. Hodnocení budov s velmi nízkou potřebou tepla a vytápění – rodinné domy
- TNI 23 03 30 – Zjedn. Hodnocení budov s velmi nízkou potřebou tepla a vytápění – bytové domy

Normy hrají důležitou úlohu ve všech fázích výstavby. Správným návrhem a výběrem může projektant přispět k ekonomickému a bezpečnému návrhu urbanizovaného území, návrhu jednotlivých staveb.

Trendy směřují od pasivních k nulovým domům. Budovy jsou významným odběratelem energií.

¹ Jiří Adámek, Ing arch. et. Ing., ČVUT v Praze, Fakulta architektury, Ústav stavitelství II, Thákurova 9, 166 34 Praha 6 Dejvice, atelieraz@seznam.cz, www.atelieraz.cz

3 POJMY

Klasifikace úsporných domů

1. nízkenergetický dům
hodnota potřeby tepla na vytápění nesmí být vyšší než 50kWh/m².a
2. pasivní dům
hodnota nesmí být vyšší než 15kWh/m².a
3. nulový dům
hodnota nesmí být vyšší než 5kWh/m².a
4. energeticky nezávislý dům
je dům, který není zapojen do veřejné energetické sítě a musí zároveň v jakýkoli okamžik v roce být schopen zajistit energeticky svůj provoz tak, aniž by omezoval své obyvatele. Jinými slovy, potřebu energie na vytápění, provoz elektrospotřebičů nebo ohřev vody pokrývá tento dům sám.
5. dům s energetickým přebytkem (plusenergetický dům)
tento dům je víceméně totožný s domem energeticky nezávislým, liší se tím, že dokáže vytvářet přebytek el. energie a dodává ji do distribuční sítě.

Orientace budovy

Vhodná orientace domu na pozemku je velice důležitá. Výhodou otočení hlavní fasády s největší prosklenou plochou (směr od jihovýchodu přes jih, po jihozápad) je využívání pasivních solárních zisků. S tím plyne i riziko přehřívání domu, proto je nutné zvážit stínící prvky. Orientace budovy vzhledem k pozemku musí citlivě akceptovat přístup na pozemek a orientaci domu k původní zástavbě (urbanistické hledisko).

Faktor tvaru budovy

Je to poměr ochlazovaných ploch obvodových konstrukcí budovy A (m²) a obestavěným prostorem budovy V(m³). Čím je hodnota nižší, tím je stavba energeticky výhodnější.

Faktor tvaru budovy
$$\frac{\sum A_i}{V_b} \text{ 1/m}$$

Hodnoty u výškových budov se pohybují kolem 0,3

Hodnoty u deskových budov se pohybují kolem 0,5

Hodnoty u řadových domů a dvojdomů se pohybují kolem 0,7

Chceme-li dosáhnout dobré energetické kvality,

hodnota faktoru tvaru by u samostatně volně stojícího domu neměla překročit 0,7

Obálka budovy

Souhrn všech stavebních konstrukcí, které oddělují budovu od venkovního prostředí.

Kvalita zateplení obálky budovy ovlivňuje potřebu tepla pro vytápění.

Solární zisky

Pasivní solární zisky u dobře zateplených budov jsou velmi významné.

Jde o hodnotu proměnlivou a do velké míry nespolehlivou.

Stínící faktory

Jeho hlavním parametrem je tzv. poměr odstupu L/H (vzdálenost/výška stavby).

Samostatně stojící objekt v otevřeném prostoru se vyznačuje nejvýhodnější hodnotou faktoru stínění 0,9 (při L/H=2).

Nejhůře na tom je bloková zástavba s výsledkem 0,6

(často je zde kombinace bočního a horizontálního samostínění dvorových fasád).

ENB

Energetická náročnost budovy

Měrná potřeba tepla na vytápění

Veličina, která charakterizuje tepelně-izolační vlastnosti budovy bez ohledu na zdroj tepla a účinnost topného systému. Vyjadřuje množství tepla, které je vztaženo na jednotku plochy - kWh/(m².rok), popřípadě na jednotku objemu vytápěného prostoru - kWh/(m³.rok). Jedná se o energetický výstup z objektu, který je dán tepelnými ztrátami obálky budovy. Spotřeba tepla je určena z tepelných ztrát, nedá se ovlivnit tepelnými zisky ani vhodným systémem vytápění (na rozdíl od spotřeby tepla).

Měrná spotřeba energie budovy

Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok). Hodnota celkové dodané energie zahrnuje spotřebu energie na vytápění, větrání, chlazení, přípravu teplé vody, spotřebu energie na osvětlení včetně pomocných energií na provoz uvedených systémů. Údaj, který má být prostým hodnotícím měřítkem, je energie dodaná do budovy. Údaj, který určuje zařazení budovy do třídy energetické náročnosti v rozsahu A-G. Toto označení jasně hodnotí budovu a laické veřejnosti a investorovi čitelně a srozumitelně udává třídu budovy. Budova by celkově měla dosáhnout minimálně na třídu A-C, třída D-G je nevyhovující z pohledu splnění požadavku vyhlášky. Podle současného požadavku vyhlášky o energetické náročnosti budov je zatřídění budovy prováděno podle pevně stanoveného rozsahu měrné roční spotřeby energie, v příslušné klasifikační třídě, jsou stanoveny podle tabulky č. 1, pro vypočtenou měrnou roční spotřebu energie v kWh/(m².rok). Měrná roční spotřeba energie v kWh/(m².rok) uvedená ve třídě C je pro vyjmenované druhy budov ve vyhlášce o energetické náročnosti budov hodnotou referenční. Specifikace druhů budov vychází z ustanovení směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov. Budovy, které se hodnotí z hlediska energetické náročnosti, jsou rozděleny do 9 kategorií druhů budov. Kategorie vyplývá z činností, podobnosti jednotlivých budov.

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 - 97	98 - 142	143 - 191	192 - 240	241 - 286	> 286
Bytový dům	< 43	43 - 82	83 - 120	121 - 162	163 - 205	206 - 245	> 245
Hotel a restaurace	< 102	102 - 200	201 - 294	295 - 389	390 - 488	489 - 590	> 590
Administrativní budova	< 62	62 - 123	124 - 179	180 - 236	237 - 293	294 - 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 - 210	211 - 310	311 - 415	416 - 520	521 - 625	> 625
Budova pro vzdělávání	< 47	47 - 89	90 - 130	131 - 174	175 - 220	221 - 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 - 102	103 - 145	146 - 194	195 - 245	246 - 297	> 297
Budova pro velkoobchod a maloobchod	< 67	67 - 121	122-183	184 - 241	242 - 300	301 - 362	> 362

Tab. 1: Klasifikační třídy EN hodnocení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

Obr. 2 <http://www.tzb-info.cz/4963-hodnoceni-energeticke-narocnosti-budovy-polyfunkcni-dum> [8]

4 UDRŽITELNOST VYSTAVĚNÉHO PROSTORU

Město, místo pro život. Při návrhu každé budovy zohlednit interakci mezi vystavěným prostorem a dynamickými změnami, statickými metodami a modely. Byla opuštěna tradiční hierarchie funkcí budov.

Kvalita vystavěného prostoru

Hodnota budoucí

Hodnota kulturně sociální

Hodnota pro uživatele

5 URBANISTICKÁ STRUKTURA A SPOTŘEBA ENERGIE

Celková spotřeba sekundární a primární energie je ovlivněna nejenom kvalitou budov, ale zejména urbanistickou strukturou

- Energie na vytvoření prostředí
- Energie pro provoz
- Energie pro budoucí možné změny prostředí
- Energie pro zajištění bezpečnosti

Urbanistický návrh měst by měl splňovat principy:

- Ekonomika
- Správa měst
- Lidský potenciál
- Kvalita života
- Kvalita prostředí

- Mobilita
- Architektura a urbanismus – harmonie
- Urbanistická koncepce, úměrnost funkcí a struktur
- Znalost minulého, důsledné zkoumání jsoucí skutečnosti a předvídaní budoucnosti
- Soulad kultury, funkce, techniky, prostředí, měřítka a estetiky

6 ARCHITEKTONICKÉ A KONSTRUKČNÍ ZÁSADY, NÁVRH BUDOV DLE PRINCIPŮ TRVALE UDRŽITELNÉ VÝSTAVBY

S technikou budov úzce souvisí termín „Inteligentní budova“. Termín inteligentní budova se začal používat na přelomu 80. a 90. let v USA pro vyjádření vzájemného propojení systému, služeb a správy budovy, jehož cílem je splnění současných i budoucích požadavků, vlastníků a především uživatelů, zejména v oblasti uživatelského komfortu. Požadavky vlastníků: nižší výdaje za energie, nižší provozní náklady, nižší náklady na údržbu, atd.

Projekční zpracování by mělo minimálně respektovat zásady navrhování nízkoenergetických objektů.

Při zpracování projektu i při realizaci, se musí všichni účastníci výstavby plně soustředit tak, aby výsledné architektonické dílo bylo minimálně tak dobré, jak jeho tvůrci uvažovali.

Pokrok se neděje po přímce, ale po spirále. Díky novému objevu můžeme použít zdánlivě překonaný materiál v nové formě, která odstraní dřívější nevýhody a použije výhody daného materiálu. Při návrhu objektu musíme brát vztah jedince k svému životnímu prostoru. Na jednotlivé budovy nelze bezduše aplikovat známá schémata a myslet si, že vše je v pořádku.

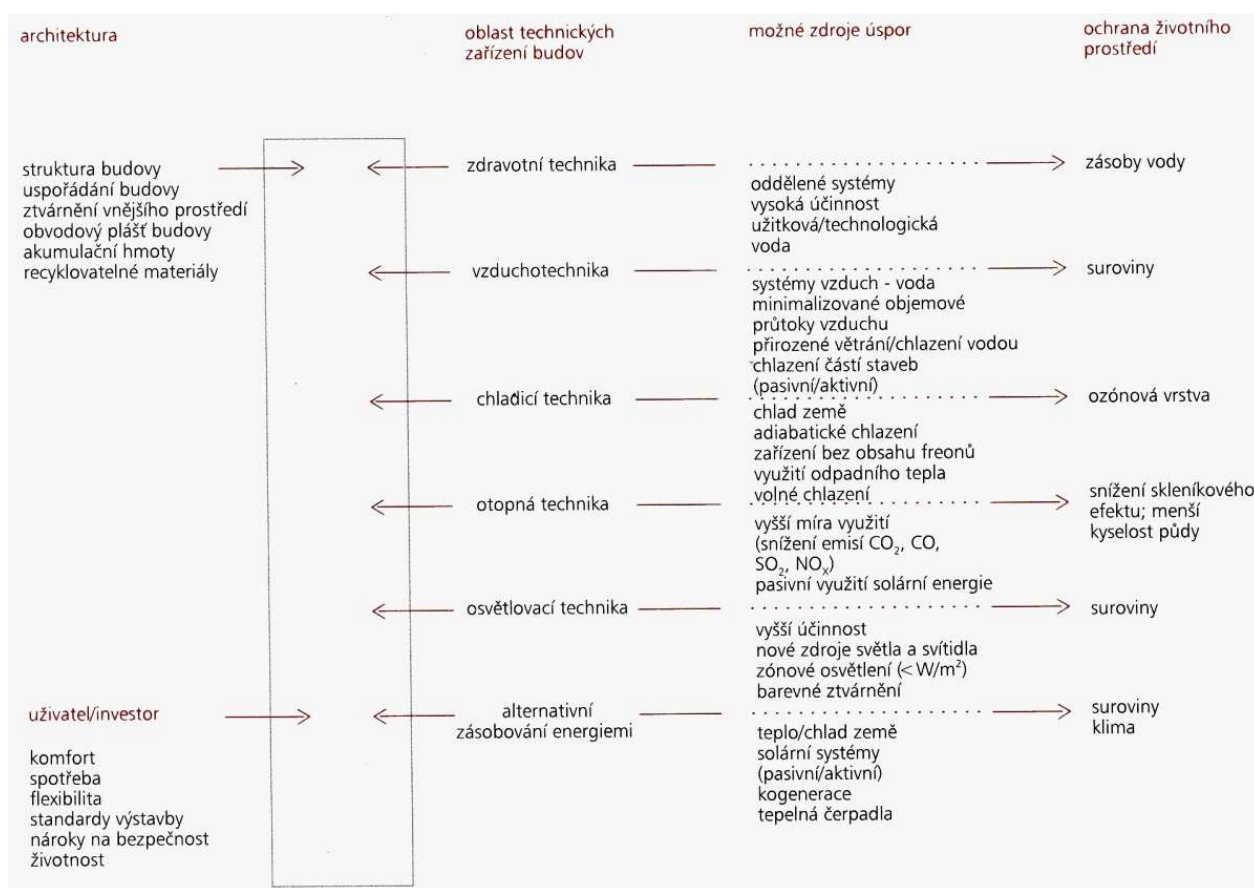
Vlastní cena nového objektu se neskládá pouze z pořizovací ceny – rozpočet stavby, ale musíme uvažovat i s provozními náklady stavby. Můžeme pořídit objekt cenově levnější, z levnějších materiálů, bez integrovaného systému infrastruktury. Provozní náklady takového domu budou vyšší. Projektant musí spočítat návratnost vynaložených investičních prostředků, seznámit s výsledky investora a spolu s ním rozhodnout o konečné podobě projektu.

Principy návrhu můžeme shrnout:

- Urbanistické souvislosti
- Filosofii návrhu
- Komplexní a vyvážený návrh – holistický přístup
- Orientace ke světovým stranám, situování budov na pozemku
- Optimalizace tvaru, parametr A/V
- Návrh obvodového pláště
- Tepelné zónování dispozice
- Vyloučení obvyklých tepelných mostů
- Vzduchotěsnost obálky
- Umístěním a velikostí výplní otvorů
- Energetické a vodní hospodářství
- Řízené větrání s rekuperací tepla
- Udržitelné stavby CO₂ neutrální x LCA

Požadavky uživatelů:

- kvalita vnitřního prostředí
- flexibilita budovy při změnách využití
- integrace inteligentních systémů do budov
- vysoké snížení provozních nákladů
- zvýšení užitné i tržní hodnoty budovy
- zvýšení pohody vnitřního prostředí v budovách a následujícího zvýšení výkonnosti člověka
- větší flexibilita budovy s ohledem na případné změny podmínek provozu
- zvýšení transparentnosti složitých technických systémů budovy umožňující spolehlivý,
- bezporuchový chod objektu



Obr. 2 Architektura – technika-životní prostředí, schéma technických vztahů v budově [5]



Obr. 3 Využití pasivní fasád pro energetický zisk – Rakousko 2012 [2]



Obr. 4 Využití biotopů u objektů – Rakousko 2012 [2]

7 VZNIK POTENCIONÁLNÍCH CHYB

Při zajištění jakosti realizovaného objektu slouží k minimalizaci chyb uvědomění vazeb mezi projektováním, realizací, informací a zpětných vazeb.

Zajištění jakosti jak v projektové činnosti, inženýrské činnosti a při realizaci stavby je v zájmu investora.

Jakost kontrolujeme podrobným plánováním a stanovením jednotlivých etap kontrolních prohlídek při realizaci.

Přístup technika k tvorbě technického objektu	Pravděpodobnost funkce	Pravděpodobnost novosti	Pravděpodobnost realizovatelnosti technického objektu	Převažující činnosti technika při tvorbě technického objektu	Celkový výsledek činnosti technika
Practicismus	<0,1>	<0,1>	→1	představy, intuice, pokus	Nejistý
Technický	→1	0	→1	intuice, kopírování	Standardní
Inženýrský	→1	→1	→1	intuice, modelování	Pokrokový
Primitivní	0	0	<0,1>	fantazie	Negativní
Průkopnický	→1	~1	→0	fantazie, modelování	Perspektivní

Obr. 5 Přístupy technika při vytváření technického objektu [6]

Chyby lze rozdělit do tří skupin:

- chyby vznikající při návrhu objektu
- chyby vznikající při realizaci objektu
- chyby vznikající s nesprávným užíváním objektu

Chyby vznikající při návrhu objektu:

nevhodná architektonická koncepce

neznalost souvislostí

neznalost konstrukčních principů

nerespektování technologie výstavby

komplikované detaily

nekoordinace architekta, stavební části a jednotlivých profesí

nevhodně použit stavební materiál

Chyby vznikající při realizaci objektu:

záměna stavebního materiálu vůči návrhu v projektu

chybná koordinace stavebně montážních prací

nízká profesní úroveň pracovníků

nedostatečná kontrola kvality provádění stavebního díla

Chyby vznikající při návrhu objektu:

užívání objektu v rozporu s kolaudačním souhlasem

špatné větrání objektu

neprovádění pravidelných kontrol

8 SOUČASNÁ DOBA

Budova musí být zdravá, bez syndromu nemocných budov (SBS – Sick Building Syndrome) Komplexní projektování-plánování integrovaných systémů může vést k podstatnému snížení zejména provozních nákladů budovy.

Ještě nikdy v minulosti nedocházelo k tak rychlým a významným změnám a k uplatnění takového počtu nových systémů a technologií v architektuře a stavebnictví jako v poslední dekádě 20. století.

Celá řada požadavků, které měly splňovat budovy projektované a realizované na konci 20. století bude bezesporu platná i do budoucna. Je to zejména požadavek na kvalitní architekturu staveb se vším, co k tomuto pojmu patří, včetně požadavků estetických a energetických. Jistě je to i požadavek na kvalitu stavebního díla jako celku i kvalitu stavebního a architektonického detailu, inženýrství, expertního inženýrství, expertní týmy. Inženýrství rizik, znalecké inženýrství. Roste odpovědnost v řešení problému technických částí objektů, řešení konstruktivních technických problémů. Podstatně se zvyšuje důraz na užitné vlastnosti budov, zejména jejich mikroklima a energetickou úspornost požadavek na zpracování energetického auditu, případně na zpracování počítačové simulace spotřeby energie a tepelného stavu prostředí v budovách. V neposlední řadě to je požadavek na propojení systému zásobování energií se zařízeními a získávání netradičních, obnovitelných zdrojů energie (koncepce energetického systému).

9 ZÁVĚR

Také v případě, že známe řešení problému vzniku chyb jak ve stupni projektové, realizační, při užívání objektu, stejně bychom měli stanovit postup řešení. Naším heslem by mělo být nejdříve myslet a potom jednat. V článku jsem se snažil objasnit problematiku - vztah urbanismu, vznik možných potenciálních vad, tuto problematiku zevšeobecnit tak, aby se zjištěné principy daly co nejvíce využít jak při rekonstrukci staveb, tak při realizaci, případně při zpracování posudků vzniku vad v objektech.

Jedná se o otevřený systém, který by se mě dále v čase vyvíjet a doplňovat o zjištěné poznatky jak na úrovni teoretické, tak čerpáním poznatků z praxe.

Bez zvládnutí jednotlivých fází technického vývoje, není možné se kvalitativně dále posunout v technickém vývoji.

Můžeme mít sebelépe vymyšlený projekt, ale při nedodržení pracovní kázně na stavbě, záměnou materiálů z důvodu neznalosti, nižší ceny nebo nekvalitně provedených navržených detailů dojde k znehodnocení projektového návrhu.

Vypracováním realizačního projektu funkce projektanta nekončí, neméně důležité jsou i další fáze projektové a inženýrské činnosti. Autorským dozorem, technickým dozorem investora je zabezpečeno, že prováděcí firma provede

stavebně montážní dílo v pořádku dle projektové dokumentace. V případě, že prováděcí firma neprovádí dílo dle projektové dokumentace, zjedná se ihned náprava.

Špatné užívání objektu včetně užívání objektu v rozporu za jakým byl objekt navržen.

Kvalitně navržen dům se všemi detaily, při dodržení realizační kázně, se neobejde o novodobé inženýrské obory, expertní inženýrství, informační inženýrství, znalostní inženýrství, softwarového inženýrství, základních pojmů a logiky, základních atributů modelování.

Nové technologické systémy musí být navrhovány zpracovatelem projektu s rozmyslem.

PODĚKOVÁNÍ

Prezentované výsledky byly získány za podpory Doc. Ing. Antonína Pokorného, CSc. a SGS12/159/OHK1/2T/15.

LITERATURA

- [1] KOUTNÝ, J., *Přednášky urbanismu – VUT FAST 2012*
- [2] ADÁMEK, J., *archív autora*
- [3] PLOS, J.: *Stavební zákon s komentářem: pro praxi*. Praha: Grada Publishing, a.s. 2013. 800 str. ISBN 978-80-247-3865-9
- [4] HNILIČKA, P.: *Sídelní kaše*. Praha: Vydavatelství ERA. 2005. 207 str. ISBN 9788072945924.
- [5] DANIEL, K.: *Technika budov*, Bratislava: Jaga group v.o.s. 2005. 40 str. ISBN 80-88905-63-X
- [6] PŘEMYSL, J., MAREK, J. a kol., *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*, Praha: Grada Publishing, a.s. 2013. 592 str. ISBN 978-80-247-4127-7
- [7] www.tzb-info.cz/4963-hodnoceni-energeticke-narocnosti-budovy-polyfunkcni-dum
- [8] <http://www.brownfieldy.cz/seznam-brownfieldu/>

RECENZOVAL

Doc. Ing. Bohuslav Pivoda, CSc, Hlávková 8, 602 00 Brno, mob:731 468 917, bohus.pivoda@volny.cz