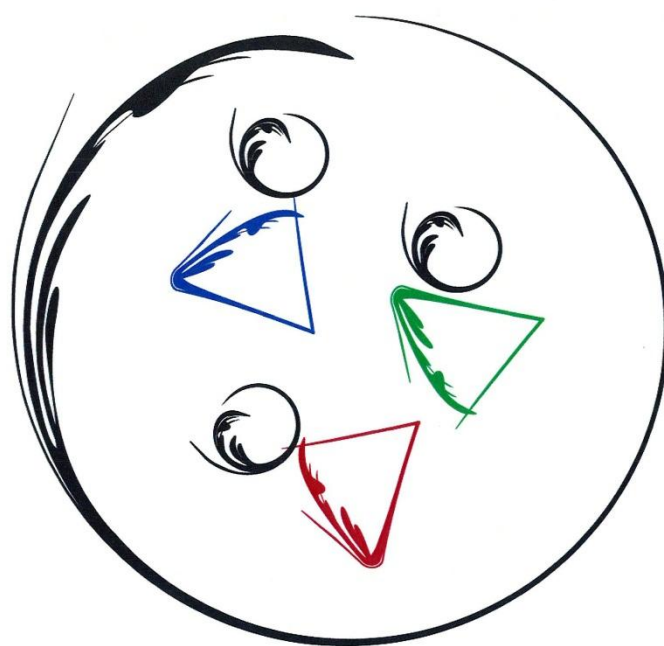


Projekt
TECHNICA NOSTRA
reg. č. CZ.1.07/1.1.07/03.0053

STAVEBNICTVÍ



N
O
S
T
R

TECHNICA



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2011/2012

Na tvorbě inovativní příručky se podílel kolektiv autorů složený z odborných pracovníků projektu a pedagogických pracovníků odborných středních škol.

Autorkou loga projektu Technica nostra je žákyně OA a SOŠ logistická Opava Barbora Kahánková. Logo bylo vybráno v rámci soutěže IT realizované během projektu.

OBSAH

ÚVOD.....	1
1. STRUČNÉ PŘEDSTAVENÍ OBORU	2
2. HISTORICKÝ VÝVOJ.....	4
3. SOUČASNOST OBORU	9
3.1 POSTAVENÍ VE SVĚTĚ.....	9
3.2 POSTAVENÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ.....	11
3.3 POSTAVENÍ V REGIONU	13
4. VÝVOJ, TRENDY A BUDOUCNOST	17
4.1 ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ DŮM	20
4.2 EKOLOGICKÉ ZDROJE ENERGIE PRO BUDOVY	27
4.3 POHLED DO BUDOUCNOSTI – ZELENÉ MĚSTO MASDAR CITY	41
5. NAVAZUJÍCÍ VYSOKOŠKOLSKÉ STUDIUM.....	49
6. UPLATNĚNÍ NA TRHU PRÁCE	50
6.1 PŘEDNÍ FIRMY.....	51
6.2 CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍCH POZIC.....	54
6.3 PLATOVÉ OHODNOCENÍ OBORU	56
ZÁVĚR.....	57
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58



ÚVOD

Inovativní příručka z oboru stavebnictví je výstupem projektu „Technica nostra“, reg. č. CZ.1.07/1.1.07/03.0053, jehož realizátorem je Okresní hospodářská komora Karviná. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Projekt je realizován v období červen 2011 až červen 2012.

Projekt „Technica nostra“ se zaměřuje na propojení středních škol a průmyslových podniků, čímž reaguje na dlouhodobou poptávku po kvalifikovaných absolventech technických oborů v Moravskoslezském kraji. Stěžejním cílem projektu je zatraktivnit a zpopularizovat technické obory širokému spektru žáků bez rozdílů pohlaví, zlepšit podmínky pro jejich výuku a zároveň prohloubit vzájemnou spolupráci škol a školských zařízení se zaměstnavatelskou sférou v MSK prostřednictvím specifických akcí pro cílové skupiny projektu, což by mělo vést k celkovému zvýšení motivace k technickému vzdělávání. Vzájemná spolupráce a vytvoření stabilních vazeb mezi těmito subjekty je naprosto nezbytná pro rozvoj ekonomické vyspělosti kraje pro lepší uplatnitelnost absolventů středních odborných škol a učilišť technického směru. Eliminace disparit na trhu práce umožní snížení nezaměstnanosti v regionu a zvýší zájem dalších zahraničních i tuzemských investorů.

Díličními cíli projektu jsou zlepšené podmínky pro výuku technických oborů včetně zvýšení motivace žáků ke vzdělávání se v těchto oborech, podpora spolupráce institucí počátečního vzdělávání na regionální úrovni s aktéry na trhu práce s možností uplatnění inovativních forem spolupráce a tvorba inovativních příruček pro výuku technických oborů na středních školách pro oblast IT a elektrotechniky, strojírenství, metalurgie a materiálového inženýrství a stavebnictví.



Uvedených cílů bude dosaženo prostřednictvím osobní účasti cílové skupiny na vzdělávacích aktivitách realizovaných formou uzavřených školení vyučovaných odbornými lektory moderními metodami s důrazem na využitelnost v praxi.

Okresní hospodářská komora Karviná

1. STRUČNÉ PŘEDSTAVENÍ OBORU

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Co se skrývá pod významem stavebnictví

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit, jaké je základní členění stavebnictví

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Stavebnictví

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 0,5 hodiny (teorie).



0:30

Stavebnictví je hospodářský obor, pomocí kterého je zajišťována výstavba, údržba, modernizace, rekonstrukce nebo demolice stavebních objektů.

Stavebnictví plní pro společnost několik funkcí:

- sociální (bydlení, kultura, zdravotnictví, vzdělávání, sport)
- průmyslová výroba
- zemědělská výroba
- doprava
- energetika

Hlavním a nejdůležitějším cílem musí být vytváření vhodného pracovního a životního prostředí pro existenci lidí, zvířat a rostlin a zároveň maximální zachování všech přírodních a kulturních památek. Stavebnictví tak představuje velmi komplexní obor lidské činnosti, zahrnující v sobě nejenom složky technické, technologické a ekonomické, ale i estetické a ekologické.

Stavebnictví se dělí do čtyř základních skupin:

- Pozemní stavby – stavby pro bydlení, občanské stavby, průmyslové stavby a zemědělské stavby
- Dopravní a podzemní stavby – mosty, silnice, tunely, železnice, letištní plochy
- Vodohospodářské stavby – přehrady, úpravy vodních toků, meliorace
- Speciální stavby – stožáry, podzemní kolektory

Stavebnictví se liší od průmyslové výroby stálým stěhováním stavbařů ze stavby na stavbu, délkou výrobního procesu, závislostí na klimatických podmínkách, individuálním charakterem staveb a značným množstvím různých hmot, které je třeba dopravovat a zpracovat.

Stavebnictví je závislé na mnoha průmyslových odvětvích, která vyrábějí staviva a strojírenské výrobky (ocelové konstrukce, prefabrikáty, zdravotně technická zařízení, stroje pro stavební, silniční práce).

Kontrolní otázky:

- 1) *Co je stavebnictví?*
- 2) *Jaké je základní členění stavebnictví?*
- 3) *Čím se liší stavebnictví od průmyslové výroby?*



2. HISTORICKÝ VÝVOJ

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Historii stavebnictví
- ✓ Počátky energeticky úsporných budov

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit historii energeticky úsporného stavebnictví

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Energeticky úsporné budovy

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 2 hodiny (teorie).



2:00

Počátky stavebnictví se datují do období 10.000 let před naším letopočtem, tedy v mladší době kamenné (neolit), a šířilo se z Blízkého východu. Pro toto období je mimo jiné charakteristický usedlejší způsob života spojený se stavbou trvalých obydlí, která respektovala místní klimatické podmínky a dostupné přírodní zdroje. Nejstarší dochované stavby jsou stavby z neopracovaných kamenů. K nejznámějším stavbám tohoto období se řadí neolitický dům u Skara Brae (obr. 2.1) a známá kultovní památka Stonehenge.

Obr. 2.1 Neolitický dům u Skara Brae (Skotsko)



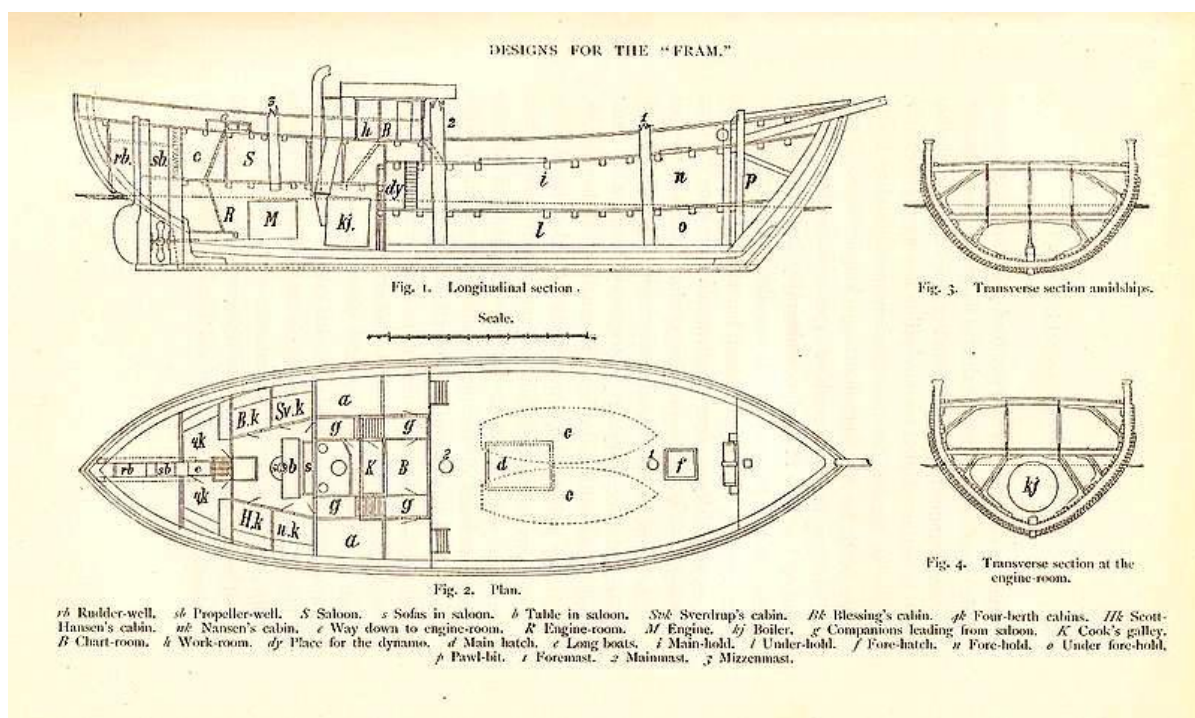
zdroj: http://mush-joanna.blogspot.com/2011_08_01_archive.html

Od pradávna žilo lidstvo v souladu s přírodou, která jim sloužila jako zdroj energie i obživy. Tomu odpovídal i charakter jejich obydlí. Bydlení bylo vždy podřízeno místním zdrojům i klimatickým podmínkám. Již tehdy si civilizace začínají uvědomovat, že je nutné se chránit před chladem i nadměrným teplem.

I v Českých zemích lze najít snahy o energeticky úsporné bydlení už ve středověku. V kamenných hradech byly realizovány dřevěné vestavby, které byly tepelně izolované kožešinami a koberci.

Pravděpodobně prvním pasivním domem nebyla stavba, ale dřevěný trojstěžník Fram (obr. 2.2) z konce 19. století norského polárního badatele Fritjofa Nansena. Opláštění bylo tvořeno několika vrstvami izolace, stropy měly tloušťku 40 cm a okna byla vybavena trojitými skly. Pro výrobu elektrické energie sloužila větrná elektrárna, která dodávala energii pro osvětlení.

Obr. 2.2 Trojstěžník Fram



zdroj: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Fram_Drawings.jpg

V roce 1939 byl v Bostonu na Cambridžské univerzitě postaven dřevěný dům, nazvaný M.I.T. Solar House #1 (obr. 2.3), jako první nulový dům. Na sedlové střeše byly umístěny solární kolektory a energie byla uchovávána ve velkém vodním zásobníku, který byl opatřen dobrou izolací.

Obr. 2.3 M.I.T. Solar House #1

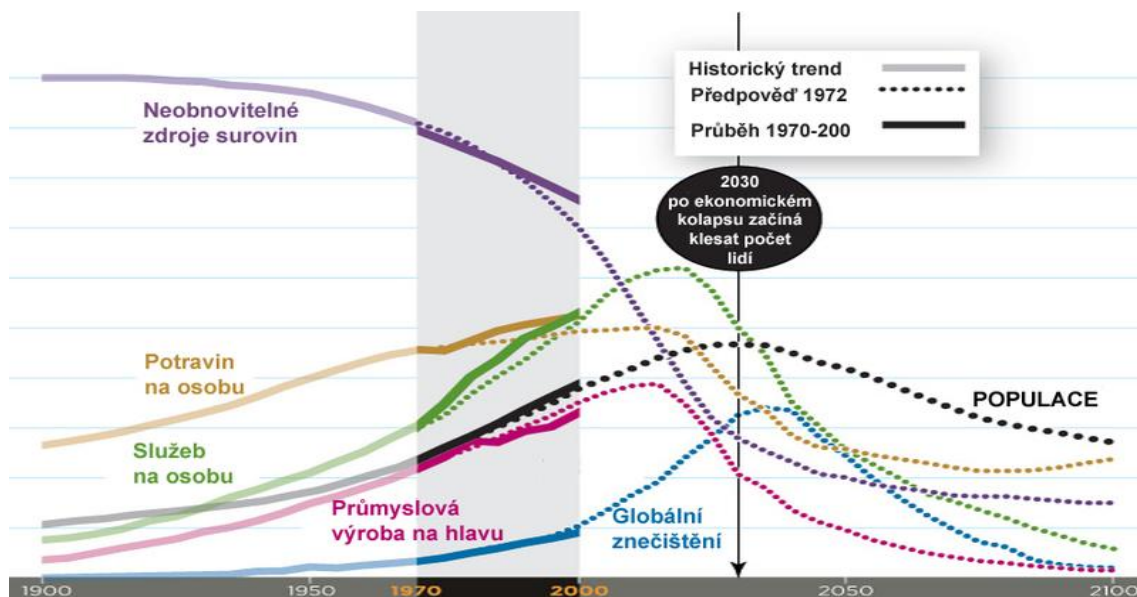


zdroj: <http://mit.edu/solardecathlon/solar1.html>

Následovaly další projekty, např. v roce 1956 bylo v Novém Mexiku realizováno administrativní centrum, kdy většina energie byla získávána ze slunce a akumulaci tvořily vodní zásobníky. Jako doplňkový zdroj energie tvoří pět tepelných čerpadel. Konstrukce budovy byla navržena tak, aby respektovala tepelné zónování a sklon střechy odpovídal ideálnímu postavení kolektorů.

V roce 1968 „Římský klub“ sdružující 53 zemí vydal poprvé zprávu, ve které se věnuje problematice potenciální ekologické krize, růstu životního standardu, kvality života v souvislosti s čerpáním přírodních zdrojů a energetických nároků s tím spojenými (obr. 2.4). Je to návrat k budování obydlí v souladu s přírodou a využitím místních zdrojů a hledáním výhodného poměru investovaných prostředků a energeticky nenáročných řešení.

Obr. 2.4 Prognóza vývoje dle „Římského klubu“ do roku 2100



<http://www.novinky.cz/zahranicni/264101-lidstvo-miri-ke-kolapsu-v-roce-2030-potvrzuje-se-davna-studie.html>

Změnu uvažování z pohledu energetické náročnosti budov přinesla první ropná krize v roce 1973. Architekti začali práce na řešení domů, které by byly energeticky nezávislé. Příznačnými rysy pro tyto projekty byly:

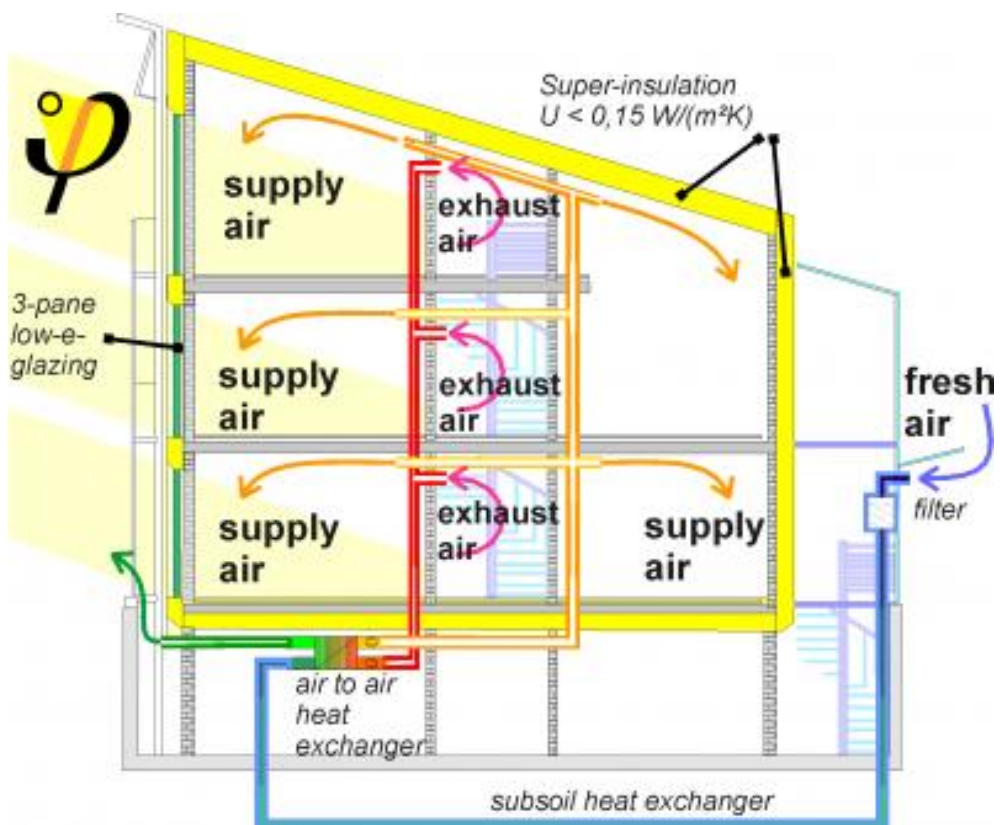
- Částečné či plné zakrytí stavby zeminou
- Řešení jižní strany jako velký skleník
- Využití energie sluneční a větrné a hledání možností jejich uskladnění
- Recyklace tepla, vody a odpadů
- Energetické využití bioodpadů

Severské země jsou známy svým ohleduplným životním stylem a tak byla ve Švédsku v roce 1975 zavedena stavební norma, která stanovila hodnoty součinitelů prostupu tepla na úrovni dnešních tuzemských požadavků na nízkoenergetické domy.

První pasivní evropskou stavbou se stal „nulový dům“, který byl postaven v roce 1976 v Kopenhagenu v Dánsku. Všechny tepelné ztráty budovy byly pokryty vnitřními tepelnými zisky podpořené solárními kolektory.

V Německu byl první pasivní dům realizován v roce 1990. V tomto řadovém domě se čtyřmi byty (obr. 2.5) bylo zdokonaleno větrání se zpětným získáváním tepla, byla vyvinuta okna s velmi kvalitními rámy a řada dalších potřebných prvků.

Obr. 2.5 Schéma pasivního domu v Darmstadt-Kraninchsteinu (SRN)



zdroj: http://www.passipedia.org/passipedia_en/_detail/picopen/passive_house_da_section.png?id=basics%3Asummer



Kontrolní otázky:

- 1) Co je možné chápat jako první pasivní stavbu?
- 2) Kdy a kde byl postaven první nulový dům?
- 3) Kdo upozornil na nutnost snižování energetické náročnosti budov?

3. SOUČASNOST OBORU

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Jak se vyvíjela výstavba energeticky úsporných budov v Evropě a u nás

Budete schopni:

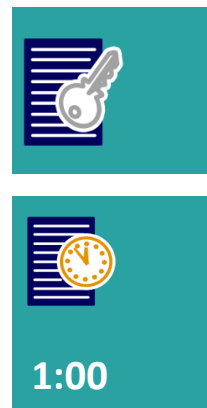
- ✓ Uvést zásadní nízkoenergetické budovy ve světě a ČR

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Organizace a Centra pasivních domů

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 1 hodina (teorie)



3.1 POSTAVENÍ VE SVĚTĚ

V letech 1998 až 2001 probíhal v Evropě projekt CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as EUropean Standards). V průběhu tohoto projektu byly vybudovány pasivní domy s celkem 221 bytovými jednotkami v pěti evropských zemích (obr. 3.1).

Překvapivým zjištěním po realizaci tohoto projektu bylo, že pasivní domy mohou být pouze o 7 až 8% dražší než běžná výstavba. Na základě tohoto projektu se výstavba pasivních domů rozšířila do dalších evropských zemí. Nejrychleji se začaly prosazovat v Rakousku, kde již v roce 2008 bylo realizováno 1500 pasivních domů a počet příznivců neustále narůstá. Je předpoklad, že třetina rakouských novostaveb v roce 2011 bude postavena dle zásad pasivních domů, přičemž se nejedná pouze o bytovou výstavbu, ale i administrativní budovy, školní zařízení, výstavní haly, jak nové, tak i rekonstruované.

Požadavky na pasivní domy se liší podle podnebí, ve kterém se nachází. V jižních částech Itálie se musí projektanti více zaměřit na udržení požadované teploty v létě při vyloučení energeticky náročného chlazení. Proto se v projektech více využívá aktivních i pasivních stínících prvků.

Na základě výsledků dlouholetých zkušeností mnoha projektů vyzval Evropský parlament v lednu 2008 Komisi, aby všechny nově stavěné budovy vyžadující vytápění nebo chlazení, byly od roku 2011 stavěné dle norem pro pasivní domy.

Po celé Evropě vznikají Centra pasivních domů, které pomáhají výstavbě pasivních budov a to především poskytováním informací, vzděláváním a také spolupráci mezi firmami a zájemci.

Nejvíce pasivních domů na obyvatele je v Německu a Rakousku. Plánuje se v těchto zemích uzákonění standardu pasivního domu v letech 2015-2016. Ve spolkové zemi Horní Rakousko se od roku 2007 smí stavět pouze budovy v nízkoenergetickém standardu. V realizaci jsou sídliště v pasivním standardu ve Vídni, Salzburgu a Innsbrucku. Poptávka po bydlení v pasivních domech v Rakousku 3x překračuje nabídku. V Německu bylo do konce roku 2010 asi 60 tisíc domů. Pasivní domy se již staví v dalších zemích – Belgii a Skandinávii. První stavby se realizují v Rusku.

V květnu 2010 byla členskými zeměmi EU zaslána Směrnice Evropského parlamentu a rady o energetické náročnosti budov (EPBD 2), která doporučuje, aby se do roku 2020 realizovaly pouze budovy, jejichž potřeba energií se blíží k nule.

Obr. 3.1 Budova projektu CEPHEUS v Rennes Beauregard (F)



zdroj: <http://www.cephus.de/eng/>

3.2 POSTAVENÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Po 2. světové válce se i v Československu rozvíjely moderní technologie v oboru vytápění a přípravy teplé užitkové vody. V tomto období bylo však prezentováno, že energie jsou levné, snadno přístupné a lidé neměli důvod energiemi šetřit.

Přesto i u nás vznikly v omezené míře zajímavé nízkoenergetické stavby. Jedním z nemnoha příkladů je vlastní dům architekta Stanislava Hrazdíry ve Zlíně - Ostratě (1979-1989). Je z části zapuštěný pod terén a využívá prosklené stěny pro pasivní solární zisky, okenní kolektory, Trombeho stěnu a akumulční zásobníky (obr. 3.2.1).

Obr. 3.2.1 Pasivním dům architekta Stanislava Hrazdíry



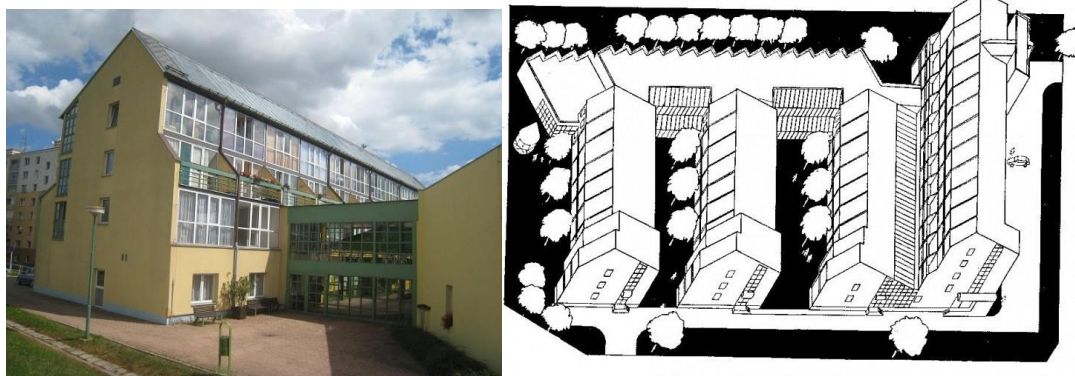
<http://www.slavnevily.cz/vily/zlinsky/vlastni-dum-stanislava-hrazdiry>

Dalším příkladem je otáčivý nízkoenergetický dům v Hamrech u Jablonce/Nisou. Tento projekt je z kanceláře inženýra Bohuslava Lhoty a realizoval se v letech 1980 až 2000. Centrální objem s bazénem v nejnižším podlaží je zapuštěný do navršené ozeleněné homole kopce prolomené tubusy oken. Na vrcholku má výsuvnou kopuli, která se otáčí za sluncem na hřídeli procházející středem budovy.

Přechodem na tržní hospodářství a narovnáváním cen energií se problematikou energeticky úsporných budov začala zabývat řada inženýrů a architektů.

Jednou z nejvýznamnějších budov tohoto období je nízkoenergetický „Sluneční penzion“ ve Svitavách (obr. 3.2.2) z roku 1993 od architektů Hrazdíry a Hudce. Tento projekt 115 malometrážních bytů využívá urbanisticky koncept hřebínkové zástavby, která je optimálně orientována vůči světovým stranám a také využívá rekuperační jednotky a tepelná čerpadla.

Obr. 3.2.2 Sluneční penzion ve Svitavách



zdroj: <http://www.senub.cz/reference/nebytove-domy/slunecni-penzion-svitavy-1993-nizkoenergeticka-stavba>

V Koberovech na Jablonecku byla postavena vesnička 13 pasivních rodinných domů (obr. 3.2.3). Projekt musel respektovat podmínky CHKO a jeho předností je i začlenění moderních domů do původní zástavby obce. Jeden z domů je prvním nulovým domem a slouží jako informační a vzdělávací centrum. Střecha je osazena fotovoltaickými panely o výkonu 8,5 kW.

Obr. 3.2.3 Jeden ze 13ti pasivních domů v Koberovech



zdroj: http://bydleni.idnes.cz/v-ceskem-raji-vyrostla-vesnice-domu-ve-kterych-protopite-tri-tisice-rocne-15a-/usporo-energii.aspx?c=A101111_185254_liberec-zpravy_alh

V současné době je v České republice postaveno na 100 pasivních domů a stovky domů nízkoenergetických, jedná se převážně o rodinné domy. V Brně působí od roku 2005 Centrum pasivního domu, které podporuje a informuje o výstavbě pasivních domů v ČR. Cílem tohoto sdružení je prosazování principů pasivního domu u novostaveb i rekonstrukcí, podpora kvalitních realizací. Dlouhodobým cílem je vytvoření systému certifikace pasivních domů, výrobků a služeb souvisejících.

Po vzoru vyspělé Evropy je cílem stavět úsporné energetické budovy nejenom v bytové výstavbě, ale i stavby občanské, sportovní, obchodní nebo průmyslové a také uzákonění alespoň nízkoenergetického standardu s výhledem splnění závazku stavět po roce 2020 pouze nulové domy.

3.3 POSTAVENÍ V REGIONU

Také v našem regionu se rozvíjí výstavba nízkoenergetických a pasivních rodinných domů. První vzorový pasivní dům na severní Moravě a ve Slezsku, který slouží zájemcům jako názorná ukázka moderního bydlení, vyrostl v Dětmarovicích (obr. 3.3.1). Vzhledem se na první pohled příliš neliší od běžných rodinných domů. Zásadní je však úspora energií za vytápění a ohřev užitkové vody, kdy majitel zaplatí za energie pouze kolem pěti tisíc korun a ve srovnání se starším nezatepleným domem ušetří desítky tisíc korun.

Obr. 3.3.1 Pasivní dům v Dětmarovicích



zdroj: <http://www.intoza.cz/vystavba-pasivnich-domu/vzorovy-dum-detmarovice.html>

Zásluhou firmy Intoza s.r.o. byla v Ostravě postavena první pasivní administrativní budova v ČR. Budova, kterou navrhnul architekt Radim Václavík, byla dokončena v polovině roku 2011. Zadáním bylo navrhnout solitérní energeticky pasivní administrativní budovu s kapacitou 55 stálých zaměstnanců a jednacím sálem pro 25 osob. Dům je navržen jako sídlo firmy se školicím střediskem v prvních dvou patrech pro prezentaci služeb a výrobků pro výstavbu energeticky pasivních domů.

Aby objekt splnil kritéria pasivního domu, je opatřen silným tepelným štítem a prosklené plochy v tomto plášti jsou minimalizovány. Otvíravá okna jsou tedy navržena spíše z psychologického hlediska. Veškeré výplně v plášti budovy jsou navrženy s konstrukčním řešením pro pasivní stavby tj. zasklením kvalitním trojsklem a profilem pro pasivní domy. Před přílišným tepelným ziskem ze slunečního svitu v létě a pro omezení nočních tepelných ztrát v zimě jsou okna opatřena účinným venkovním stíněním s regulací. Detaily provedení stavební části jsou řešeny tak, aby v plášti budovy byly eliminovány veškeré tepelné mosty, způsobující úniky tepelné energie.

Při vytápění objektu je počítáno s veškerými zisky tepla z pobytu osob a z kancelářské techniky. Bilance spotřeby tepla ke krytí ztrát, hlavně v zimním období v noci, je doplněna teplovodním vytápěním. Dále jsou tepelné ztráty minimalizovány umělým větráním s velmi účinnou rekuperací v nejmodernějších větracích a rekuperačních jednotkách. Teplo pro ohřev vody do hygienického zařízení a pro vytápění v zimě je v letním období získáváno ze slunečních kolektorů a ukládáno do zásobníku. Chlad v letním období je získáván z reverzního tepelného čerpadla a ukládán do zásobníku chladu a využíván ve větracích jednotkách. V zimním období je z tohoto tepelného čerpadla získáváno teplo pro teplovodní vytápění. Bivalentním zdrojem pro ohřev vody je elektrická energie. Řízení vnitřního prostředí budovy z hlediska optimálního stavu a stability kvality bude automatizováno řídicím systémem s nejmodernějšími prvky a flexibilním programem.

Koncepce a navržené provedení jako energeticky pasivní dům řadí tuto stavbu v současnosti ve své kategorii mezi unikátní minimálně v České republice. Dispoziční uspořádání je podřízeno možnosti názorné ukázky užití současných poznatků a jejich aplikace v energeticky pasivních stavbách.

*) zdroj: <http://www.intoza.cz/skolici-stredisko/vystavba-skoliciho-strediska.html>

Obr. 3.3.2 První pasivní administrativní budova v ČR (sídlo firmy Intoza s.r.o., Ostrava)



zdroj: <http://www.intoza.cz/skolici-stredisko/fotodokumentace-stavby.html>

Technické informace

- Energetické hodnocení

podlahová plocha dle PHPP:	1062 m ²
měrná potřeba tepla na vytápění dle PHPP:	11,5 kWh/(m ² a)
celková potřeba primární energie dle PHPP:	111 kWh/(m ² a)
celková neprůvzdušnost n50:	0,17 h ⁻¹ ; měřeno: ANO

- Technické zařízení budovy

Větrání:	Pro zajištění nuceného větrání objektu je navrženo pět samostatných zařízení, které zajistí přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých místností. 1NP – dvě samostatné jednotky s rekuperací tepla 2NP – jedna jednotka s rekuperací tepla 3NP – jedna jednotka s rekuperací tepla 4NP – jedna jednotka s rekuperací tepla,
Vytápění:	Vytápění a pokrytí tepelných ztrát objektu prostupem je zajištěno otopnými tělesy, která jsou umístěná v každé místnosti. Tepelná ztráta infilrací bude kryta pomocí instalovaného větracího zařízení s rekuperací tepla.
Chlazení:	Chlazení vzduchu bude zajištěno ve vodním chladiči, který bude integrován ve větrací jednotce.
Ohřev TV:	Ohřev teplé vody (TV) bude zajišťován v zásobníkovém ohřivači teplé vody o objemu 500 lit s elektrickou topnou vložkou. Boiler bude napojen i na solární ohřev (kolektory budou umístěny na střeše). Elektrická topná vložka bude zajišťovat ohřev TV ve dnech, kdy tepelné čerpadlo svým výkonem nebude postačovat (doplňkový ohřev).
Zdroj tepla a chladu:	Hlavním zdrojem tepla a chladu pro vytápění a chlazení řešeného objektu a rovněž pro ohřev teplé vody (TV) bude tepelné čerpadlo vzduch/voda. Celý systém je navržen tak, aby bylo možno provozovat současně vytápění (případně ohřev TV) a chlazení – obojí s využitím instalovaného tepelného čerpadla. Oba systémy jsou (až na malý úsek potrubí u tepelného čerpadla) odděleny a vybaveny akumulacími nádobami pro možnost přerušovaného provozu.

zdroj: <http://www.intoza.cz/skolici-stredisko/zakladni-informace.html>



Kontrolní otázky:

- 1) *Který evropský projekt podporoval výstavbu pasivních domů?*
- 2) *O čem hovoří směrnice EPBD 2?*
- 3) *Kde stojí první pasivní administrativní budova v ČR?*

4. VÝVOJ, TRENDY A BUDOUCNOST

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Rozdělení nízkoenergetických budov
- ✓ Druhy alternativních zdrojů energie využívaných ve stavebnictví

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit co jsou nízkoenergetické budovy
- ✓ Popsat jednotlivé druhy alternativních zdrojů energie

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Alternativní zdroje energie

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 4 hodiny (teorie)



4:00

Tak jako všechny obory lidské činnosti, i obor stavby rodinných domů podléhá aktuálním trendům. V tomto oboru se nyní nejčastěji mluví o ekologii, snížených nákladech na celoroční provoz domu a zlepšení podmínek pro život v domě. Zkušenosti při realizaci ekonomické stavby dokládají, že největším nositelem změn je bezesporu **snaha o snížení nákladů, jak na stavbu samotnou, tak zejména na energie, které jsou celoročně k životu v domě potřeba**. Tyto faktory se však vzájemně nevylučují, naopak se je díky moderním stavebním technologiím a materiálům podařilo sloučit a umožňují nám tak vytvářet moderní a zdravější prostředí pro život, které méně zatěžuje životní prostředí a zároveň umožňuje ušetřit nemalé finanční prostředky.

Nejdůležitějšími energiemi, které rodinné domy potřebují, jsou teplo a teplá voda. Mimo ekonomické úspory, jde zároveň o největší zátěž pro životní prostředí, která je s oblastí bydlení spojena. Udává se, že až 2/3 emisí CO₂ pochází právě z výroby tepla a teplé vody. Díky moderním postupům je možné poměrně jednoduše a nepříliš nákladně tuto situaci změnit. Pro výstavbu rodinných domů jsou tyto moderní technologie a postupy představovány zejména tepelnými izolacemi a moderním přístupem k realizaci stavby.

Díky dlouhodobě vzrůstajícím cenám energií a zvyšující se nabídce zateplovacích technologií, která snižuje pořizovací náklady, se dnes prakticky nevyplatí žádnou z nabízených možností nevyužít. Doba, kdy zateplení stavby představovala vysoké náklady s dlouholetou návratností je pryč a většina stavebníků si to uvědomuje.

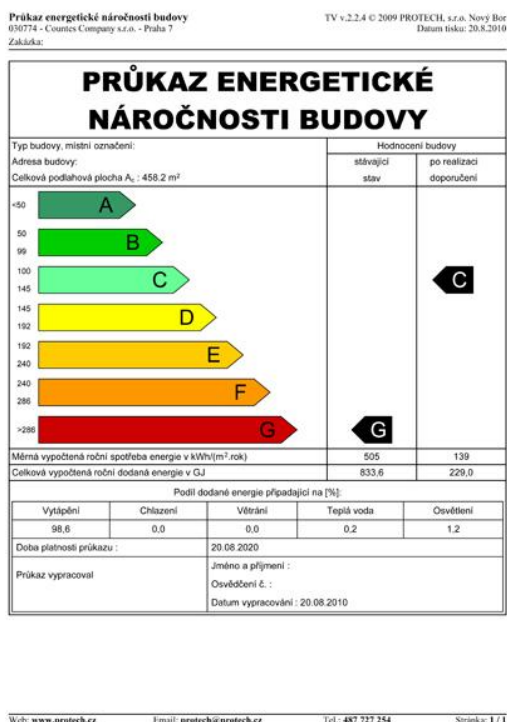
Kromě použitých technologií je nesmírně důležitý i tvar a umístění stavby a způsob její výstavby. Proto je velmi důležité nepodcenit fázi projektování domu, neboť pouze dokonale vypracovaný projekt a podle něho uskutečněná realizace zaručí výsledek, jaký je očekáván.

Velmi důležitým faktorem výsledné energetické náročnosti stavby je samozřejmě její umístění, tvar a orientace vzhledem ke světovým stranám. Je pochopitelné, že dům postavený vysoko v horách bude mít jiné vlastnosti než dům postavený v nížině. **Vhodná orientace objektu pak umožňuje získat maximum energie ze slunečního záření, vhodný tvar zase eliminuje tepelné mosty a ekonomicky snižuje tepelné ztráty.**

Existuje několik kategorií úsporných domů podle jejich náročnosti na měrnou potřebu tepla na vytápění. Domy nejvyšší kvality se v tomto případě svými požadavky blíží až k nulovým hodnotám. Protože na českém trhu jde přeci jen o poměrně nové technologie, o které je zájem až v posledních letech, je třeba velmi pečlivě vybírat dodavatele projektové dokumentace a stavební firmu, která dům postaví. Četné případy dokazují, že mnoho domů, které jsou developerskými firmami a realitními makléři vydávány za energeticky úsporné ekonomické stavby, vůbec nesplňují dané požadavky.

Od začátku roku 2009 platí povinnost doplnit každý projekt nové budovy tzv. průkazem energetické náročnosti budovy (obr. 4.1). Společně s energetickým štítkem obálky budovy by vám měli posloužit k získání lepší představy o energetické náročnosti budoucí ekonomické stavby.

Obr. 4.1 Příklad Průkazu energetické náročnosti budovy



zdroj: <http://www.energeticky-prukaz.com/energeticky-prukaz.aspx>

Průkaz energetické náročnosti budov slouží pro komplexní stanovení energetické náročnosti budovy a jasné vizualizace její celkové energetické náročnosti. Umožňuje jednoduché srovnání budov z hlediska kvality obalových konstrukcí a nároků na energii potřebnou pro její provoz. Energetická náročnost budovy vyjadřuje transparentním způsobem celkovou spotřebovanou (dodanou) energii budovou a tedy i nákladů na její provoz. Celková roční dodaná energie znamená součet jednotlivých vypočtených dílčích potřeb dodané energie na vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení v předepsaném množství a kvalitě a zahrnuje účinnosti technických zařízení použitých v energetických systémech budovy, ztráty vzniklé v těchto systémech, část tepelných ztrát využitelných ke snížení spotřeby energie, pomocnou energii a respektuje využitelné tepelné zisky. Informace o energetické náročnosti budovy může sloužit jak stávajícím majitelům a uživatelům objektu, tak i realitním kancelářím a zájemcům o koupi či pronájem domu, jako jeden z nástrojů pro stanovení výše kupní ceny nebo nájmu.

Od 1. 1. 2009 je průkaz energetické náročnosti budovy povinnou součástí dokumentace při výstavbě nových budov a při energeticky významných změnách stávajících budov s podlahovou plochou nad 1000 m², a také při prodeji nebo nájmu

těchto budov nebo jejich částí. Průkaz energetické náročnosti budovy přitom nesmí být starší 10 let.

Jelikož jde o investici, ze které majitel těží po celou dobu životnosti domu, nevyplatí se orientace primárně na cenu. Náklady ušetřené při stavbě domu použitím méně kvalitních technologií se mohou promítnout ve zvýšené spotřebě energií a celkově tak prodražit následný provoz domu. Více než vhodné je získat dostatečné množství kvalitních referencí o vybraném projektantovi a stavební firmě, která bude stavbu realizovat.

Rodinný dům postavený moderními technologiemi za využití nejkvalitnějších materiálů ušetří nejen peníze investorovi, ale bude šetrný i k životnímu prostředí.

4.1 ENERGETICKY ÚSPORNÝ DŮM

Energeticky úsporným domem nazýváme stavby, které jsou navrženy a postaveny tak, že náklady na zajištění jejich provozu jsou nižší, než stanoví aktuálně platné normy a předpisy. Pro provoz počítáme zejména náklady na vytápění a chlazení domu, větrání, ohřev teplé užitkové vody, spotřebu elektrické energie a vody. Do těchto nákladů se nezapočítává spotřeba energie nutné k realizaci stavby, tedy zejména energie potřebná k výrobě a dopravě stavebních materiálů.

Tyto materiály mají vždy lepší parametry, než pro danou stavbu požaduje ČSN a další předpisy související s výstavbou. Hlavním parametrem, podle kterého je použita konstrukce posuzována z hlediska tepelně-izolačních vlastností, je tzv. součinitel prostupu tepla, který udává tepelnou ztrátu konstrukce o ploše 1m^2 prostupem při rozdílu teplot 1 Kelvin. Výsledná hodnota tepelného prostupu je potom udávána ve watech. Z toho vyplývá, že čím menší hodnotu má výsledek, tím je tepelná ztráta dané konstrukce nižší.

Pro posouzení celé stavby z hlediska energetické náročnosti se využívá tzv. měrná potřeba tepla na vytápění, která udává spotřebu tepla v kWh na vytápění 1m^2 stavby budovy za 1 rok. Zatímco běžné novostavby většinou dosahují hodnot 80-150 kWh/m² za rok, u energeticky úsporných domů je tato hodnota podstatně nižší a výrazně tak snižuje náklady na vytápění.

Energeticky úsporné domy můžeme rozdělit do čtyř kategorií právě podle měrné spotřeby tepla na vytápění takto:

1. nízkoenergetický dům – hodnota nesmí být vyšší než 50 kWh/m².a
2. pasivní dům – hodnota nesmí být vyšší než 15 kWh/m².a
3. nulový dům – hodnota nesmí být vyšší než 5 kWh/m².a
4. dům s energetickým přebytkem
5. energeticky nezávislý dům – speciální kategorie domů, které jsou vybaveny systémem na výrobu energie v dostatečné kapacitě na zajištění vlastního provozu

Samotná konstrukce energeticky úsporných domů se v zásadě neliší od běžných novostaveb. Při použití vhodných materiálů a technologických postupů lze libovolnou stavbu realizovat jako energeticky úspornou. Při stavbě je třeba dodržovat určité zásady a realizaci provádět naprosto přesně v souladu s projektovou dokumentací. Z tohoto důvodu je dobré, pokud projektant aktivně dohlíží na průběh stavby, aby bylo zamezeno možným rozdílům mezi projektem a jeho výslednou realizací.

4.1.1 Nízkoenergetický dům

Nízkoenergetický dům zabírá nejnižší příčku na pomyslném žebříčku energeticky úsporných domů. Měrná potřeba tepla na vytápění nízkoenergetického domu nesmí být vyšší než 50 kWh/m².a. Vzhledem k neustále rostoucím cenám energií se rozhodně vyplatí do takového domu investovat.

Stejně jako u ostatních typů energeticky úsporných domů je nutné projektanta požádat o tzv. energetický štítek obálky budovy, z něhož lze snadno poznat kvalitu použitých konstrukcí. Samozřejmě je potřeba se zaměřit na části konstrukce, kterými nejvíce uniká teplo, zejména tedy stěny, střecha, podlaha, okna a dveře. Všechny použité konstrukce by v žádném případě neměly spadat do kategorie D a horší. Nízkoenergetickému domu odpovídá na energetickém štítku klasifikace B.

Tento energetický štítek však slouží pouze k ohodnocení použité konstrukce, nevypovídá o energetické náročnosti domu jako celku. K tomuto účelu nově slouží tzv. průkaz energetické náročnosti budovy. V tomto průkazu by dům označený jako nízkoenergetický měl odpovídat také klasifikaci B.

Důležité je upozornit na to, že energetická náročnost domu ve fázi projektu se stanovuje výpočtem. Postupů ke stanovení výsledné hodnoty je několik a je třeba pečlivě vybrat

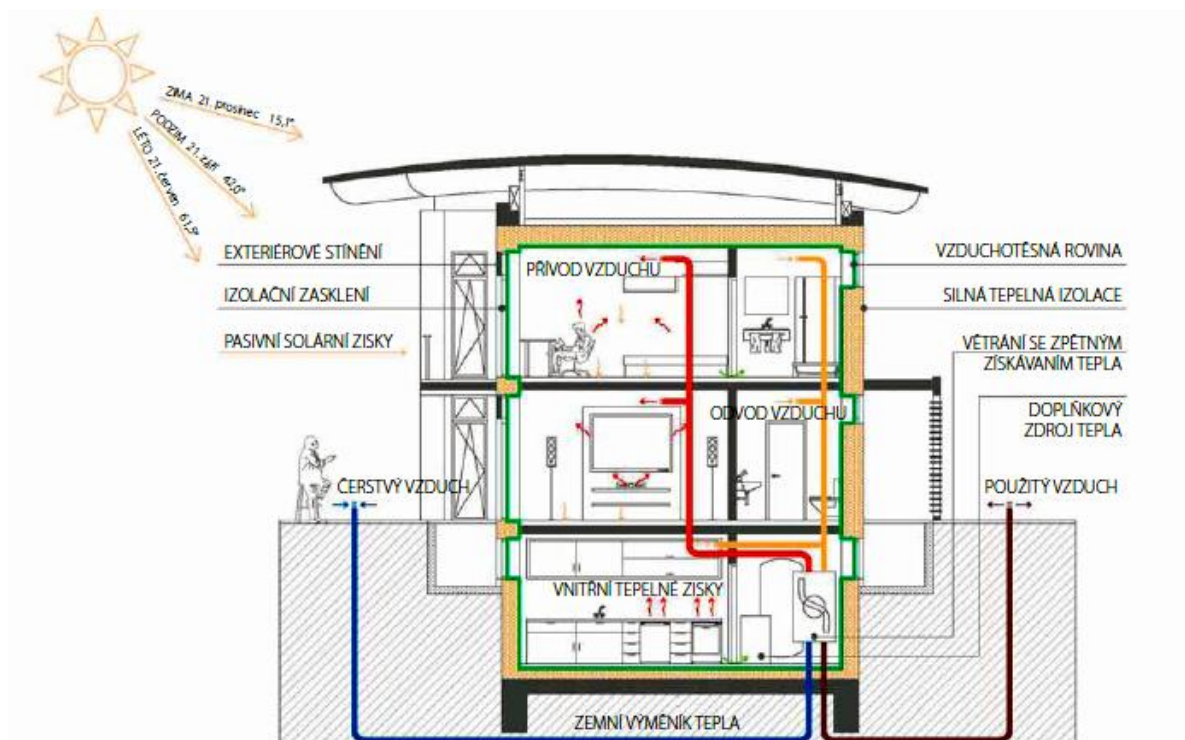
odborníka, který má dostatek zkušeností k tomu, aby výpočet odpovídal následné realizaci. Energetická spotřeba postaveného domu bývá většinou vyšší než hodnota vypočtená.

Ostatně celá fáze projektování nízkoenergetického domu je naprosto zásadní. V některých případech je možné dosáhnout požadovaného výsledku pouhým zesílením izolací a například vylepšením výplní stavebních otvorů. Ovšem v naprosté většině případů to nestačí a je třeba kalkulovat s prvky, jakými jsou tvar a orientace budovy a detaily konstrukce, kterými uniká teplo, tzv. tepelné mosty a vazby. Téměř ve všech případech je naprostou nutností využití systému rekuperace tepla, neboť větráním odchází tak obrovské množství tepla, že bez jeho zpětného využití by bylo dosažení nízkých hodnot tepelné náročnosti prakticky nemožné.

4.1.2 Pasivní dům

Pasivní dům umožňuje ušetřit až 90% nákladů na vytápění při zachování vysokého standardu bydlení. Zároveň finanční náročnost výstavby pasivního domu není příliš odlišná od běžné novostavby, proto by náklady neměly hrát velkou roli při rozhodování investora, zda tuto variantu zvolit. Aby dům mohl být považován za pasivní, nesmí být jeho měrná potřeba tepla na vytápění vyšší než 15 kWh/m².a (obr. 4.1.2).

Obr. 4.1.2 Schéma pasivního domu



zdroj: <http://www.euroline.cz/cz/projekty/rodinne-domy/pasivni-dum.html>

Dokonalá a důsledná izolace snižuje tepelné ztráty natolik, že k udržení příjemné teploty postačí minimální množství tepla a stěny a okna si i v mrazivém počasí udržují příjemnou povrchovou teplotu. Díky tomu pasivní dům nepotřebuje klasický systém vytápění. Vytápění objektu je realizováno systémem rekuperace tepla z odváděného vzduchu.

Jednou ze zásadních vlastností pasivního domu je jeho celková vzduchotěsnost. Z tohoto důvodu je nezbytností využití automatického systému cirkulace vzduchu. Čerstvý vzduch se do místností dostává pomocí nepřetržitě fungujícího plně automatického systému, který nejenže zásobuje prostor vzduchem, ale zároveň ho i filtruje a tím ho zbavuje škodlivin a prachu. Díky automatické regulaci množství přiváděného vzduchu nedochází ani ke vzniku a šíření plísní. Z odváděného vzduchu je navíc malým tepelným čerpadlem odebíráno teplo, které je použito na bezkontaktní ohřev čerstvého vzduchu, který proudí do budovy. Část získaného tepla je do objektu předáváno sáláním, například z ventilačního potrubí nebo ze vzduchem ohřátého stropu, zbytek proudí do místností jako teplý čerstvý vzduch.

Systém vytápění pasivního domu je samozřejmě možné doplnit o klasické topné plochy, jakými jsou podlahové a stropní vytápění, desková topná tělesa a radiátory. Vzhledem k tepelně-izolačním vlastnostem budovy není nutné přizpůsobovat umístění těchto prvků poloze oken a je možné je umístit kdekoliv v prostoru. Další možností vytápění objektu je využití samostatného topného zařízení, nejčastěji peletových kamen, které je tak nezávislé na systému větrání.

Velmi častým řešením je pro ohřev vzduchu využito teplo používané k ohřevu teplé užitkové vody. Další oblíbenou možností je rozšíření systému o zemní kolektor. Díky tomuto řešení bude vzduch přicházející do domu teplejší o 5°C v zimě a o 5°C chladnější v létě a systém tak lze využít jako klimatizaci.

Koncept pasivního domu se nezabývá pouze snížením tepelných úniků, ale řeší např. i snížení množství energie potřebné k ohřevu teplé užitkové vody. K oblíbeným řešením zde patří použití armatur šetřících vodu, instalace tepelně izolovaného nosníku koupelnové vany, shora uzavřená sprchová kabina, dvojnásobná izolace teplovodního potrubí a využití domácích spotřebičů se sníženou spotřebou vody. Vhodným doplněním pasivního domu jsou solární panely pro ohřev vody umístěné na střeše budovy. V teplých měsících mohou zcela pokrýt spotřebu teplé vody.

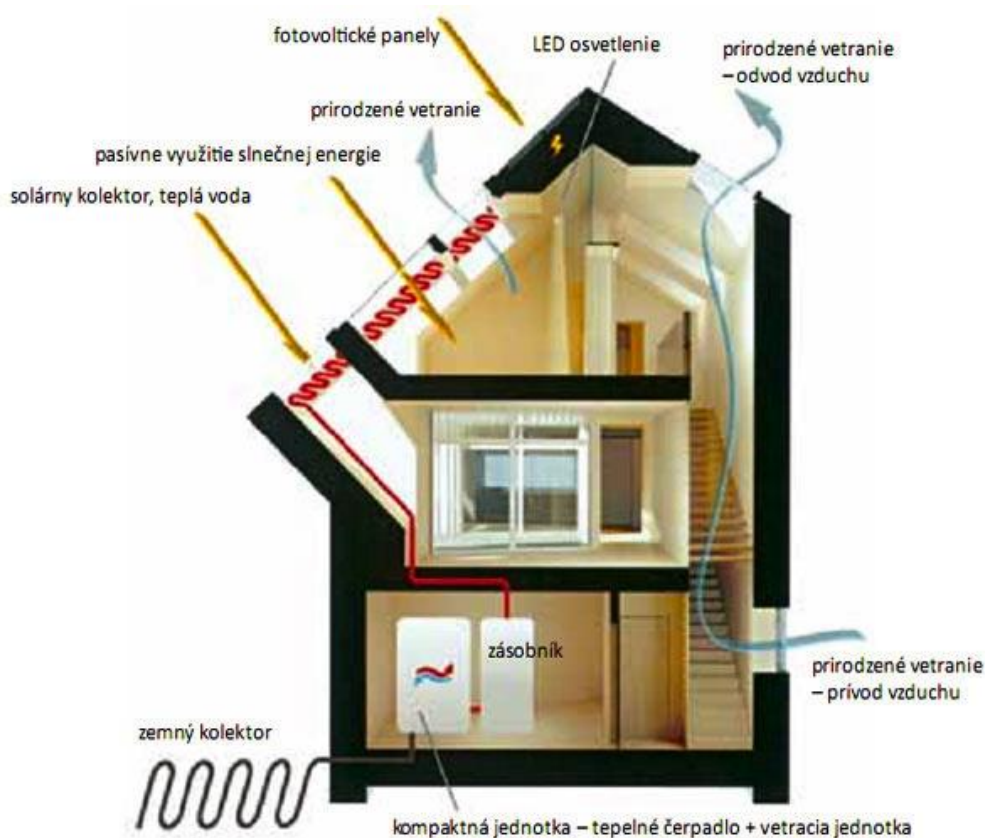
Výsledné vlastnosti pasivního domu ovlivňuje i jeho poloha. Obytné místnosti by měly být orientovány k jihu, aby docházelo k maximálnímu využití tzv. pasivních solárních zisků.

Pasivními solárními zisky se rozumí teplo, které je získáno přímým slunečním zářením zejména na okna a další prosklené plochy domu. Pasivní solární zisky mohou pokrýt až 40% tepla na vytápění objektu. K tomuto účelu jsou používána okna s trojitým zasklením plněné argonem nebo kryptonem se superizolovaným rámem.

4.1.3 Nulový dům

Nulový dům nebo také dům s nulovou potřebou energie je označení pro stavby, které mají potřebu pro vytápění blízko nule, maximálně však 5 kWh/m².a. Nulový dům (obr. 4.1.3) nedisponuje žádným systémem aktivního vytápění, veškerou potřebnou tepelnou energii získává ze sluneční energie a energetickými zisky od obyvatel domu a elektrických přístrojů v domě, které vždy produkují určité množství ztrátového tepla. Dosáhnutí takových hodnot je podmíněno kombinací několika faktorů, zejména pak vhodnou klimatickou polohou stavby, vhodnou orientací stavby vzhledem ke světovým stranám a zejména jedinečnou technologií konstrukce.

Obr. 4.1.3 Schéma funkce nulového domu



zdroj: <http://www.asb.sk/nulove-domy-nulovy-dom/galeria/4856/39289>

Samotná konstrukce nulového domu je velmi blízká konceptu pasivního domu. Dům musí mít vhodně zvolenou polohu vzhledem ke světovým stranám, aby se maximalizovaly pasivní solární zisky, a zároveň musí být naprosto vzduchotěsný. Důležitý je také jeho tvar a minimalizace počtu tepelných mostů, kterými jsou zejména rohy, výstupky a spojení materiálů.

V našich klimatických podmínkách pro vybudování nulového domu nestačí pouhé výrazné zlepšení tepelné izolace domu, proto je třeba vytvořit dostatečně velkou plochu fotovoltaických panelů. Nulový dům tak v létě vyrobí takový nadbytek elektrické energie, jaká je jeho spotřeba v období zimy.

Nulové domy se tedy vyznačují vyrovnaným poměrem vytvořené a spotřebované energie. Tyto domy však na svůj provoz používají poměrně nákladné technologické zařízení, v důsledku čehož se ztrácí ekonomická efektivita provozu nulového domu. S nulovým domem se proto příliš často nesetkáte. Pro vývoj je nulový dům jakýmsi schůdkem k tzv. plusovým domům, které dokážou vyprodukovat více energie, než samy spotřebují.

4.1.4 Dům s energetickým přebytkem

Jako dům s energetickým přebytkem můžeme označit stavbu, která nejenže vyprodukuje dostatečné množství energie pro svůj vlastní provoz, ale navíc je schopna produkovat nadbytečnou energii, kterou poté dodává např. do rozvodné sítě. V ČR je odběr přebytečné energie ošetřen zákonem, v němž je zakotvena povinnost energetických koncernů, po splnění daných podmínek, odebírat tuto energii od výrobců (vlastníků domů), a hradit jim cenu stanovenou zákonem.

Spíše než s domem s energetickým přebytkem se dnes setkáme s tím, že majitel domu prodává veškerou vyrobenou elektrickou energii do veřejné sítě a pro vlastní dům opět z této sítě elektřinu nakupuje. Důvodem je fakt, že „zelená“ elektřina vyrobená převážně fotovoltaickými články je ze zákona vykupována za podstatně vyšší ceny, než je cena elektřiny odebírané z rozvodné sítě.

Pravděpodobně potrvá poměrně dlouho, než se objeví první rodinné domy s energetickým přebytkem. Dům s energetickým přebytkem je ale velkým příslibem do budoucna a v současné době už vznikají projekty, které umožní výstavbu budov tohoto typu.

4.1.5 Energeticky nezávislý dům

Energeticky nezávislý dům je specifická stavba, která veškerou potřebnou energii dokáže vyprodukovat z vlastních zdrojů bez jakékoliv vnější dodávky energií. Tato technologie se volí zejména v případě, kdy je stavba realizována na odlehlých místech bez možnosti energetických dodávek, často jde například o stavby vysoko v horách.

V minulosti by se za energeticky nezávislé stavby daly považovat např. venkovské statky, které veškeré energie potřebné pro provoz získávaly z vlastních zdrojů. V té době se ovšem na získávání potřebných zdrojů podíleli všichni obyvatelé, což je v dnešní době prakticky nemyslitelné. Jedním z požadavků na energeticky nezávislý dům je tedy také to, aby nároky na obsluhu byly co nejnižší. Nejčastěji takovým požadavkům odpovídá řešení s využitím fotovoltaické elektrárny umístěné na střeše budovy.

Samotnou energetickou nezávislost si můžeme vyložit dvěma způsoby. V prvním případě požadujeme dům zcela nezávislý na dodávkách energií, například právě pro dům umístěný mimo civilizaci. Druhý případ představuje řešení pro situaci, kdy požadujeme pouze účetní energetickou nezávislost. Tedy naší snahou je, aby výdaje na dodávku energií byly nulové. Toho dosáhneme tak, že vyráběnou elektrickou energii poskytneme do veřejné sítě, kde ji distributor díky zákonné povinnosti odkoupí a tento zisk nám pokryje náklady na všechny spotřebované energie.

Oba způsoby jsou také odlišně náročné na provoz. Pokud existuje možnost napojení do veřejné sítě distributora elektrické energie, můžeme tuto využívat jako nekonečně velký akumulátor. Při přebytku se elektřina jednoduše do sítě dodává, při potřebě se zase odebírá. V případě odloučenosti stavby od civilizace je třeba systém doplnit regulací pro takový provoz, která je schopna reagovat na náhlou zátěž nebo odlehčení, které způsobí např. zapnutí nebo vypnutí velkého spotřebiče. Zároveň je třeba instalovat nějakou formu akumulátorů, které zajistí přísun elektřiny i v době, kdy fotovoltaická elektrárna žádnou nevyrábí.

Zdroj: <http://www.usporne-domy.info/>

4.2 EKOLOGICKÉ ZDROJE ENERGIE PRO BUDOVY

Využití sluneční energie

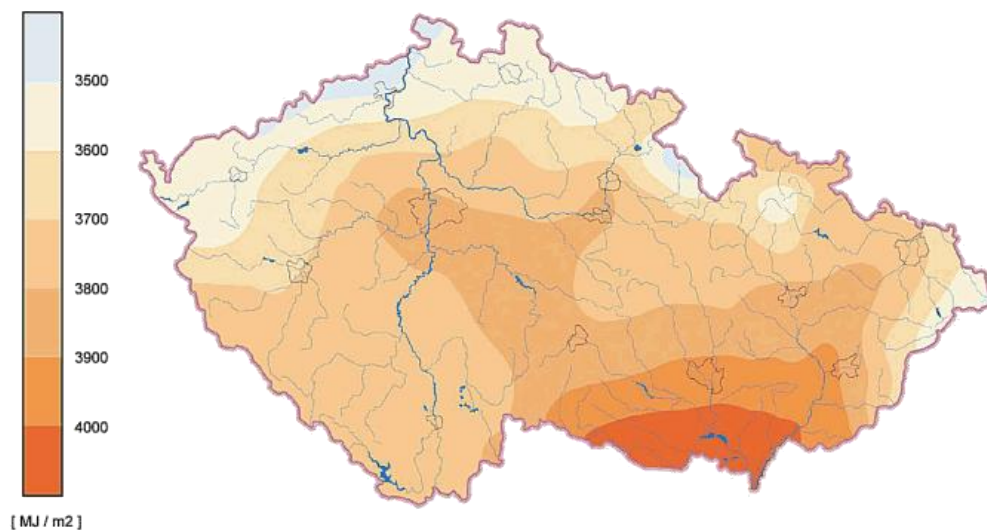
Slunečními paprsky dopadne na Zemi každý rok 20.000krát více energie, než lidstvo spotřebuje. Sluneční energii lze použít, a dnes se zejména využívá, na výrobu elektrické energie, pro ohřev teplé užitkové vody a vytápění.

Sluneční záření dopadající na povrch Země se skládá ze dvou základních složek:

- přímé záření tvořící prakticky rovnoběžný svazek paprsků
- rozptýlené (difúzní) záření vznikající v důsledku rozptylu paprsků v atmosféře

V Česku se počet solárního svitu bez oblačnosti pohybuje okolo 1.460 hodin za rok (obr. 4.2). Na plochu jednoho čtverečního metru tak dopadne za rok průměrně 1.100 kWh energie.

Obr. 4.2 Průměrný roční úhrn slunečního záření dopadajícího na území Česka



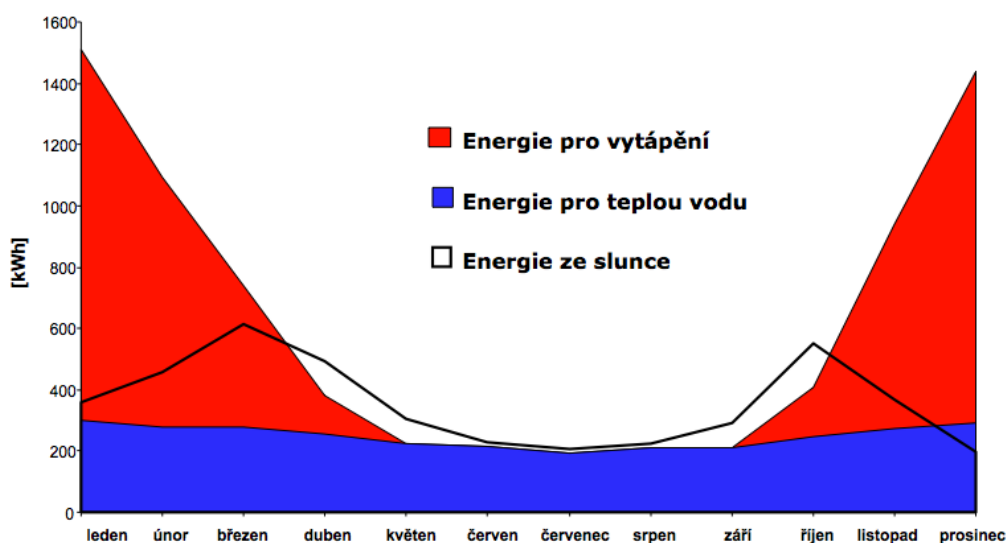
Zdroj: <http://fotovoltaika.falconis.cz/slunce/>

4.2.1 Solární termické systémy

Se sluncem jsou od nepaměti spojovány pojmy teplo a světlo. Příjemná teplota okolo nás je důležitým kritériem naší životní úrovně. Zvláště pak v zimním období oceníme teplo v bytě či teplou vodu v koupelně. Dnešní možnosti nastavit si teplotu v místnosti na požadovanou teplotu nebo teplotu vody, již nepovažujeme za luxus. Pravdou je, že ne vždy tomu tak bylo a bohužel ani dnes není všude samozřejmostí.

S myšlenkou na využití solární energie pro ohřev vody přišel již v roce 1891 americký podnikatel v kovoprůmyslu M. Kemp, který si patentoval solární termický systém – jednoduchý termický zásobník pro ohřev vody. Zdokonalené systémy využívaly sluneční energii v některých oblastech až do doby 2. světové války, kdy sluneční energie byla nahrazena fosilními palivy. K návratu ke sluneční energii došlo až v 70. letech 20. století, kdy vypukla ropná krize. Systémy se za tuto dobu vypracovaly na velmi vysokou technickou úroveň s vysokou účinností.

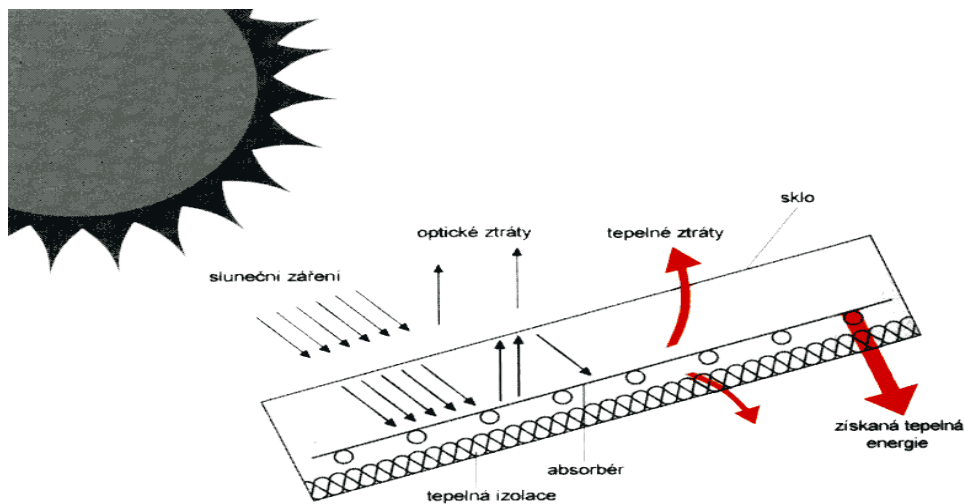
Obr. 4.2.1.1 Využití sluneční energie pro ohřev teplé vody a vytápění v průběhu roku



zdroj: Geo-Tec, Rakousko

Solární tepelná energie spočívá v transformaci energie slunečního záření na teplo. Využití energie ze slunce pro ohřev a vytápění v průběhu roku vyjadřuje uvedený graf (obr. 4.2.1.1). Všechny solární systémy jsou založeny na principu, kdy sluneční kolektor zachycuje především sluneční paprsky (obr. 4.2.1.2). Důležitým prvkem kolektoru je tzv. absorbér, který pohlcuje sluneční světlo a přeměňuje je na teplo. Teplo se pak předává teplotnosnému mediu, kterým může být voda, vzduch, olej, aj. Při přeměně energie však dochází ke ztrátám, protože část slunečního záření se odráží a není zachycena absorbérem. Část tepelné energie uniká ve formě ztrát ještě dříve, než se předá teplotnosnému mediu.

Obr. 4.2.1.2 Základní procesy u plochého slunečního kolektoru



zdroj: <http://www.obb.cz/produkty/solarni-kolektory-bramac/>

Solární kolektory se vyrábí v mnoha variantách. Pro využití na budovách se používají především kolektory ploché (obr. 4.2.1.3) a vakuové trubicové kolektory (obr. 4.2.1.4).

U plochých kolektorů se podstatně snižují tepelné ztráty použitím skleněné přední desky. Negativní vlastností je, že část slunečního světla deska odráží, čímž se snižuje účinnost kolektoru. Výhodou těchto kolektorů je nižší pořizovací cena.

Obr. 4.2.1.3 Plochý sluneční kolektor



<http://www.solarni-obchod.com/solarni-kolektory/kolektor-eks-3000h>

Vyšší účinnosti je dosaženo u trubicových vakuových kolektorů. Jejich nevýhodou jsou však vyšší pořizovací náklady a delší doba návratnosti investice.

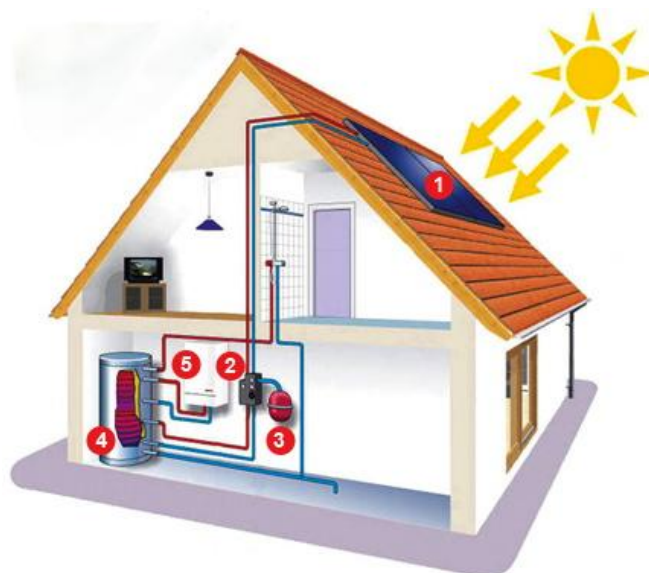
Obr. 4.2.1.4 Trubicový vakuový kolektor



zdroj: <http://www.tzb-therm.cz/cz/e-shop/629476/c36331-solarni-panely/solarni-panel-vakuovy-baxsolart15.html>

Zapojením solárních termických kolektorů do systému (obr. 4.2.1.5) společně se zásobníkem, čerpadlem, regulací a expanzní nádobou, můžeme solární ohřev využívat nejen pro ohřev vody, ale i pro vytápění.

Obr. 4.2.1.5 Solární topný systém



- | | |
|----------------------|----------------|
| 1 SOLÁRNÍ KOLEKTOR | 4 ZÁSOBNÍK TUV |
| 2 ČERPADLOVÁ SKUPINA | 5 KOTEL |
| 3 EXPANZNÍ NÁDOBA | |

zdroj: http://www.svp-solar.cz/wp-content/uploads/2010/07/ohrev_TUV_schema1.jpg

Takto získaná tepelná energie může např. v Německu pokrýt až 3% primární spotřeby energií a v zemích s delším slunečním osvětlením může podíl solární termické energie v procentech dosáhnout až dvoumístného čísla. Do budoucna se počítá s využitím termické energie i pro systémy solárního chlazení, čímž by mohly zásadně snížit spotřebu energie pro konvenční chladicí systémy.

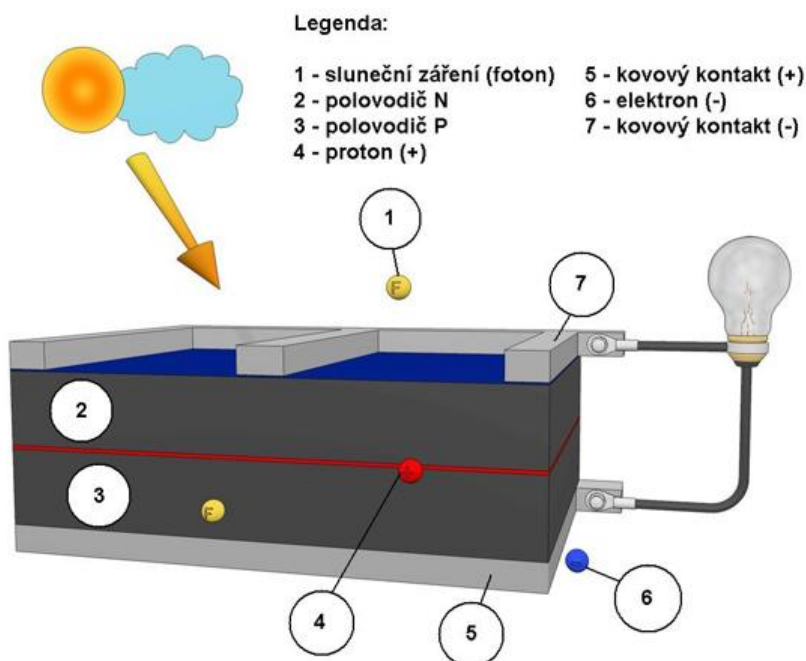
4.2.2 Fotovoltaické systémy

Pojem „fotovoltaika“ je složen ze dvou slov: foto (z řeckého *phōs* – světlo) a Volta (jednotka napětí Volt nazvaná dle vynálezce baterie – italský fyzik A. G. A. A. Volta). Fotovoltaika pak znamená přímou přeměnu slunečního světla na elektřinu.

Přestože jev, nazvaný fotoefekt (obr. 4.2.2.1), byl objeven podstatně dříve, avšak teprve Albert Einstein jej popsal a v roce 1921 mu za něj byla udělena Nobelova cena. V polovině 50. let začal věk polovodičů a křemík se tak stal moderním materiálem. V roce 1954 byl vyroben první křemíkový fotočlánek v laboratořích americké firmy Bell.

Principem tohoto jevu je, že fotony slunečního záření dopadají na P-N přechod a svou energií vyvrážejí elektrony z valenčního pásu do pásu vodivostního (uvolňují je z pevných vazeb na atomy krystalové mřížky).

Obr. 4.2.2.1 Princip fotoefektu

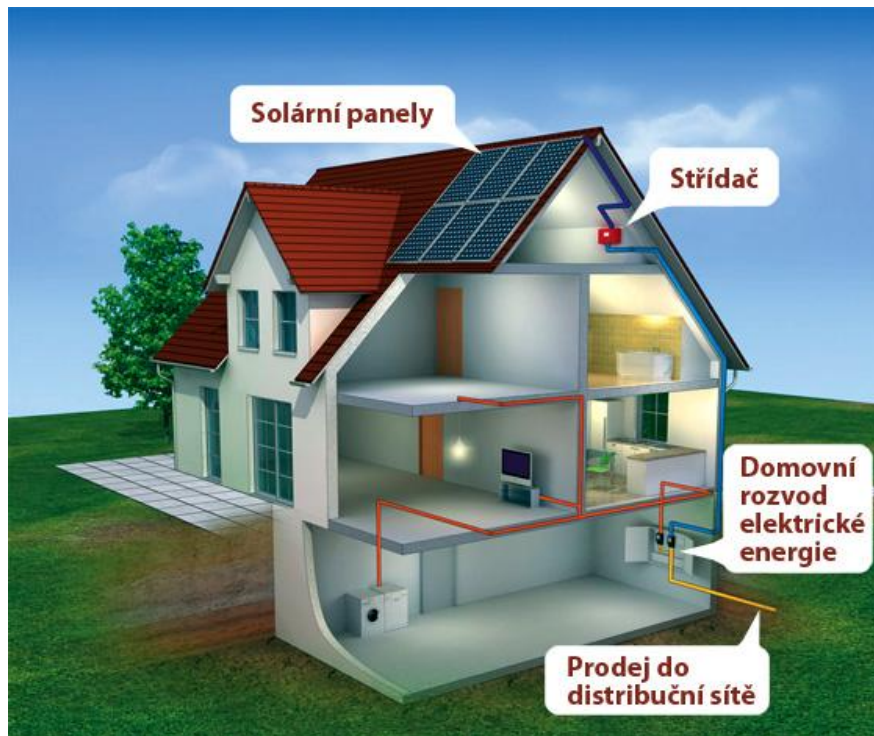


zdroj: <http://www.energetickyporadce.cz/obnovitelne-zdroje/energie-slunce/fotovoltaika.html>

Takto vzniklé volné elektrony se pomocí elektrod odvedou u nejjednodušších systémů přímo ke spotřebiči, případně do akumulátoru.

Pro napájení běžných domácích elektrospotřebičů na střídavý proud je nutno doplnit střídač, který energii převede na střídavé napětí o velikosti a frekvenci shodné s distribuční soustavou (obr. 4.2.2.2).

Obr. 4.2.2.2 Schéma zapojení fotovoltaických panelů



Zdroj: http://www.ceska-solarni.cz/index_cs.php

Základním prvkem fotovoltaického panelu je fotovoltaický článek (obr. 4.2.2.3), což je velkoplošná polovodičová součástka nejčastěji o rozměrech cca 15 x 15 cm se schopností přeměňovat světlo na elektrickou energii. Jeden fotovoltaický článek má pracovní napětí 0,5 V, což je velmi málo. Výkon modulu se udává jako maximální dosažitelný výkon při osvětlení 1.000 W na m². Panely se vyrábějí ve výkonech od pár do asi 200 wattů (obr. 4.2.2.5). Pro větší výkony se panely skládají do tzv. fotovoltaických polí (jinak např. slunečních baterií). Panely lze přitom libovolně zapojovat jak sériově (sčítá se napětí), tak paralelně (sčítá se proud). Doporučuje se používat v jednom solárním poli panely jednoho výrobce. Nejčastěji jsou panely chlazeny přímo okolním vzduchem. Udávaná životnost panelů z krystalického křemíku se pohybuje okolo 20 až 30 let.

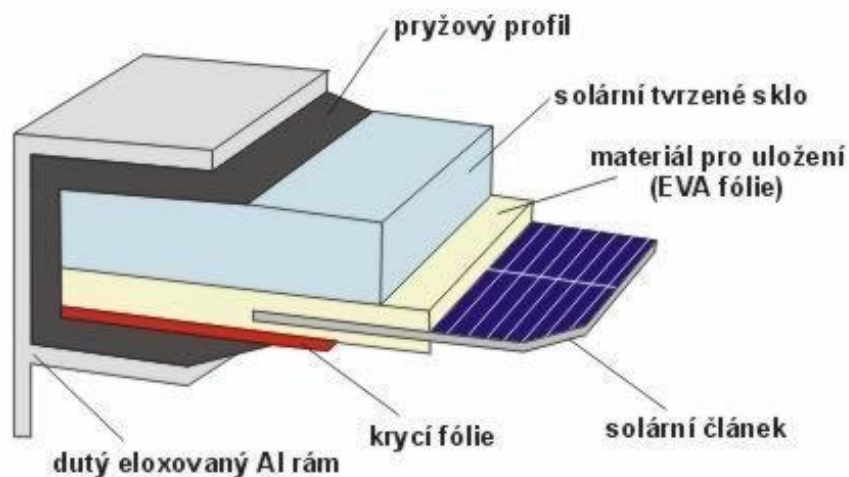
Obr. 4.2.2.3 Fotovoltaický článek



zdroj: <http://www.solarhaus.cz/co-je-fotovoltaika>

Vzhledem k tomu, že jsou velmi citlivé a vlivem vlhkosti korodují, musí se chránit krytem. Spodní stranu tvoří tedlarová fólie, články jsou vloženy do dvou tenkých fólií z etylenvinylacetátu (EVA) a laminovány společně s vrchním čelním sklem. Následně jsou vloženy do hliníkového rámu a utěsněny pryžovým těsněním, kde dochází k jejich propojení (obr. 4.2.2.4).

Obr. 4.2.2.4 Skladba fotovoltaického panelu



zdroj: <http://fotovoltaika.falconis.cz/fotovoltaika/fotovoltaicky-panel.php>

Jelikož jsou krystalické články poměrně nákladným polovodičovým materiálem, je snaha o využívání podstatně tenčích vrstev. Nosnou vrstvou fotovoltaických článků z tenkých vrstev je sklo nebo je-li požadavek na ohebné solární moduly, je místo skla použit polymer. Vzhledem k nižší účinnosti těchto tandemových modulů, je v současnosti zapotřebí pro

dosažení stejného výkonu podstatně větší plochy. Snahou však je zvýšení účinnosti těchto modulů.

Obr. 4.2.2.5 Fotovoltaický panel



zdroj: <http://www.wolfcomputer.cz/wolf-fotovoltaika/>

Pro ilustraci uvádíme, že pokrytí spotřeby průměrné domácnosti, tj. 3.000 – 4.000 kWh, by postačila plocha 25 m², což lze celkem bez problému najít na téměř každém rodinném domku (obr. 4.2.2.6).

Obr. 4.2.2.6 Příklad použití fotovoltaických panelů na rodinném domě



Zdroj: http://ekonomika.idnes.cz/foto.aspx?r=ekonomika&foto1=AHR30e00a_fve_dum.jpg

Obr. 4.2.2.7 Příklad fotovoltaické elektrárny



zdroj: <http://www.solarkolektor.cz/novinky/>

I když je podíl proudu ze solárních zdrojů poměrně malý, lze předpokládat, že fotovoltaika může dosáhnout vysokého podílu. Pro zajištění celosvětové potřeby energie by stačila část plochy Sahary přeměnit na fotovoltaickou elektrárnu (obr. 4.2.2.7). Z hlediska vyloučení vlivu omezení dodávky v noci a v zimě lze počítat s kombinací s dalšími obnovitelnými energetickými zdroji, jako větrné a vodní elektrárny a zařízeními na využití biomasy. Pro fotovoltaické články hovoří i ekonomika, kdy se počítá, že v průběhu několika let poklesnou náklady na fotovoltaickou výrobu elektrické energie na čtvrtinu.

4.2.3 Tepelná čerpadla

Dalším možným zdrojem tepla jsou tepelná čerpadla. Funkci tepelného čerpadla objasnil již v roce 1852 britský profesor lord Kelvin a rovněž dokázal, že tepelné čerpadlo spotřebuje k vytápění méně primární energie než přímé vytápění.

Tepelné čerpadlo je chápáno jako stroj, jehož elektricky nebo mechanicky poháněné čerpadlo dodává teplo odebíráním tepla ze zdroje v okolním prostředí. Toto teplo pak slouží k vytápění nebo ohřevu teplé vody. V zemi, ve vodě i ve vzduchu je obsaženo velké množství tepla, ale jeho nízká teplotní hladina neumožňuje přímý ohřev vody nebo vytápění. Proto musíme převést teplo látek o nízké teplotě na teplotu vyšší, podobně jako vodní čerpadlo přečerpává vodu z nižší hladiny na hladinu vyšší. Tepelné čerpadlo dělá totéž s teplem. V okolí tepelného čerpadla musí být nízkoteplotní zdroj, čím vyšší bude tato teplota, tím efektivněji tepelné čerpadlo pracuje.

Všechna tepelná čerpadla potřebují chladivo, které cirkuluje v uzavřeném okruhu, obdobně jako u chladničky. Tepelné čerpadlo na jedné straně odebírá z vnějšího prostředí tepelnou energii předmětům s nižší tepelnou hladinou a využije ji při ohřevu jiné látky s vyšší hladinou teploty – voda v bazénu, teplá užitková voda nebo voda v topné soustavě.

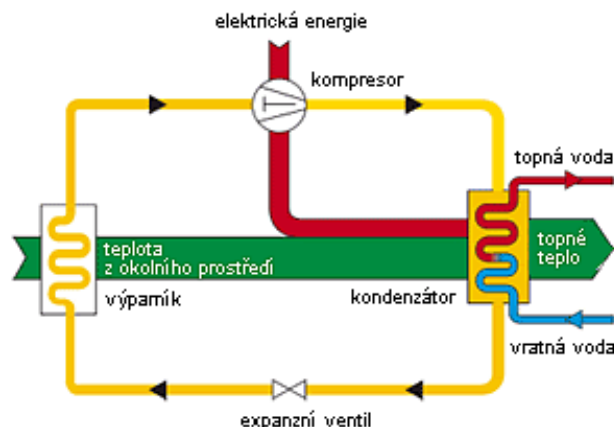
V současné době rozlišujeme podle principu tepelná čerpadla:

- Kompresorová tepelná čerpadla
- Absorpční tepelná čerpadla
- Adsorpční tepelná čerpadla

Nejrozšířenějším typem tepelného čerpadla je kompresorové tepelné čerpadlo (obr. 4.2.3.1), pracující na obráceném principu jako chladnička, kde čerpadlo pracuje jako chladicí stroj. U tepelného čerpadla kompresor stlačuje odpařené chladivo na vysoký tlak, čímž se silně ohřívá. Teplo ohřátého chladiva se využije k ohřevu. Sdílení tepla se uskuteční v kondenzátoru, kde se chladivo opět zkapalní. Pomocí expanzního ventilu se chladivo pod tlakem uvolní, ochladí se a vrací se do výparníku. Výhodou absorpčních tepelných čerpadel je nižší spotřeba elektrické energie a jsou vhodná pro velké výkony. Adsorpční tepelná čerpadla jsou zatím ve stadiu výzkumu a vývoje.

Čím je vyšší teplota zdroje a nižší požadovaná teplota na výstupu, tím nižší je potřeba elektrické energie k pohonu tepelných čerpadel. V praxi to znamená, že tepelná čerpadla jsou výhodnější z hlediska spotřeby elektrické energie pro podlahové vytápění z důvodu nižší požadované teploty než pro vytápění klasickými topnými tělesy, které vyžadují teplotu vyšší.

Obr. 4.2.3.1 Princip kompresorového tepelného čerpadla



zdroj: <http://www.mvb.cz/produkty/domacnosti/tepelna-cerpadla/>

Pro použití u obytných domů přichází v úvahu tyto zdroje tepla:

- **Spodní voda** – princip voda/voda (obr. 4.2.3.2)

Obr. 4.2.3.2 Využívání tepla spodní vody



zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/8295-vybirame-tepelne-cerpadlo>

- **Země – tepelný výměník v zemi/zemní kolektor** - nemrznoucí roztok/voda (obr. 4.2.3.3)

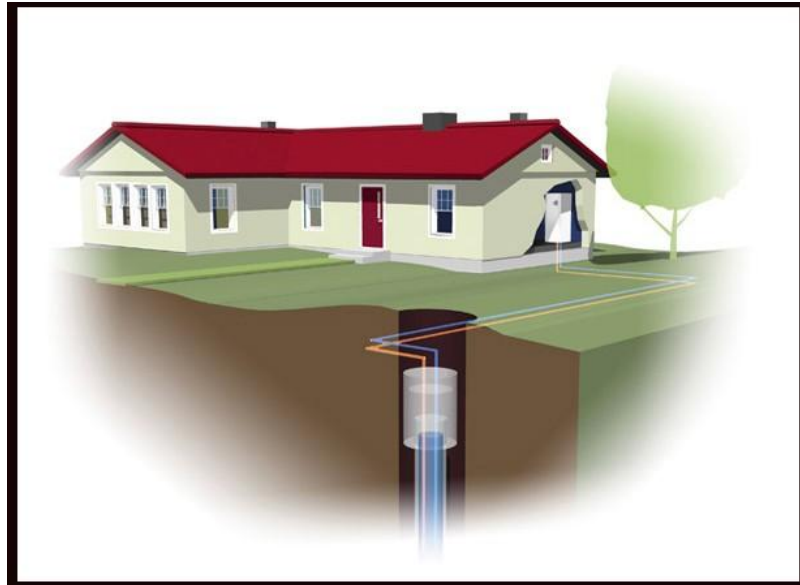
Obr. 4.2.3.3 Využívání zemních kolektorů



zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/8295-vybirame-tepelne-cerpadlo>

- **Země – podzemní vrt** - nemrznoucí roztok/voda (obr. 4.2.3.4)

Obr. 4.2.3.4 Využívání podzemních vrtů



zdroj: <http://www.living.cz/stavba-a-dum/jsou-lepsim-zdrojem-tepla-plynove-kotle-nebo-tepelna-cerpadla.html>

- **Okolní ovzduší** - vzduch/voda (obr. 4.2.3.5)

Obr. 4.2.3.5 Využití okolního ovzduší



zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/8295-vybirame-tepelne-cerpadlo>

Tepelná čerpadla jsou vyráběna v široké škále výkonů potřebné pro rodinné domy (obr. 4.2.3.6) až po obytné domy a průmyslové objekty (obr. 4.2.3.7).

Obr. 4.2.3.6 Tepelné čerpadlo STIEBEL ELTRON WPL10 AC pro rodinné domy



zdroj: http://www.stiebel-eltron.cz/ste_shared/php/popup.php?lang=cz&src=/ste_shared/imported/produktbilder/zoom/PIC00001670-00.jpg&base=L3N0ZV9jeg%3D%3D

Obr. 4.2.3.7 Příklad instalace sestavy tepelných čerpadel



zdroj: <http://www.tepelnacerpadla-moravskoslezskykraj.cz/>

Výhodou tepelných čerpadel jsou nízké provozní náklady ve srovnání s tradičními systémy, zvláště v době, kdy ceny energií neustále rostou. Navíc energetické společnosti nabízí pro provoz tepelných čerpadel výhodnější tarify.

Tepelná čerpadla tvoří jednu z nejzajímavějších alternativ konvenčních systémů vytápění a lze očekávat, že trh tepelných čerpadel zažije další expanzi.

4.2.4 Dřevěné pelety

Ještě se zmíníme o dřevěných peletách, jedním ze zástupců způsobů vytápění biomasou, ke kterým patří společně se dřevem, obilnou slámou a bioplynem.

Dřevěné pelety (obr. 4.2.4.1) se na základě svého normovaného tvaru stávají velice výhodným palivem. Je možné je dopravovat nákladními vozy a cisternami a ukládat do speciálních zásobníků bez nutnosti manuální vykládky. Automatická dopravní zařízení tak poskytují stejný vytápěcí a obslužný komfort jako topení zemním plynem nebo topnými oleji.

V dobách, kde se s peletami začínalo, byly časté problémy s jejich kvalitou. Pelety, u nichž nebyly dodrženy požadované rozměry, se v dopravních zařízeních zasekávaly. Pokud nebyly pelety dostatečně slisovány, mohly se předčasně rozpadnout a ucpat dopravní zařízení. Proto pelety musí odpovídat normám, ve kterých jsou přesně stanovené požadavky, jaké mají mít vlastnosti. Jedním z nejdůležitějších parametrů je obsah vody, který musí být nižší než 10%, neboť vlhké dřevo, spotřebuje při spalování část energie a snižuje výhřevnost.

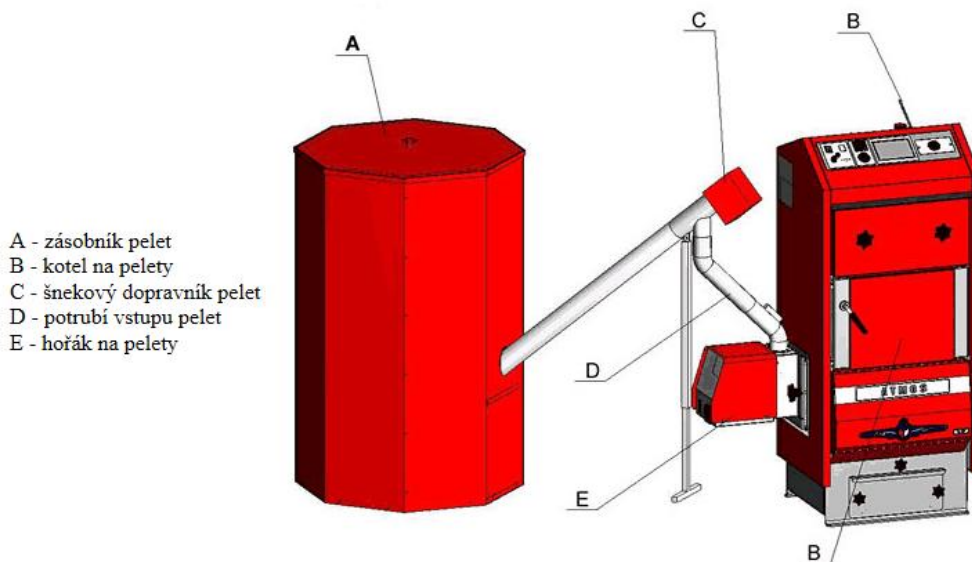
Obr. 4.2.4.1 Pelety



zdroj: http://biomasstechnology.cz/wp/?page_id=43

Vytápění dřevěnými peletami přináší vysoký komfort. Zásobu paliva zajišťuje speciální skladovací prostor pomocí dopravníku přímo do topeniště (obr. 4.2.4.2).

Obr. 4.2.4.2 Sestava kotle na pelety



http://www.ballbrno.cz/html_cz/ceniky-kotle.html

4.3 POHLED DO BUDOUCNOSTI – ZELENÉ MĚSTO MASDAR CITY

Třicet kilometrů od Abú Dhabí ve Spojených arabských emirátech vzniká zelené město Masdar City. Bude zcela soběstačné, co se týče energií, bude recyklovat 80 procent používané vody a nebudou v něm jezdit auta. Tento obrovský projekt bude dokončen v roce 2016 a už během realizace tohoto projektu nabídne spoustu zajímavých technologií pro stavby inteligentních a digitálních měst a domů.

Spojené arabské emiráty jsou zemí, která zrovna nemusí šetřit energií. Říká se, že tu můžete zapíchnout kolík do země a hned tu začne prýštit ropa. Zdá se však, že tato země, přesto - nebo právě proto - že je tak bohatá, si může dovolit vybudovat město, o kterém sní všichni ekologové na celé planetě. To město se bude jmenovat Masdar City a bude ležet v poušti asi třicet kilometrů od Abú Dhabí (obr. 4.3.1).

Tohle „zcela zelené“ město si energii vyrobí samo, v jeho ulicích se budou pohybovat jen lidé, turisté i studenti (bude tu univerzita) a s auty se tu neseťkáte.

Obr. 4.3.1 Pohled na hlavní budovu Masdar City



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

Město bude ohrazeno zvenčí vysokou zdí, která bude chránit proti přívalům písku a proti nevyrovnaným venkovním teplotám, které na poušti přesahují přes den klidně i čtyřicetistupňovou hranici a v noci atakují nulu. Vysoká zeď tedy bude v celém prostoru města vytvářet jakési mikroklima, které se nebude teplotně přizpůsobovat venkovním teplotám, ale i tepelnou setrvačností bude udržovat příjemnou teplotu uvnitř města.

Obr. 4.3.2 Řez městem Masdar City



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

Pro lepší představu přinášíme řez městem (obr. 4.3.2). Okolo města bude vystavěn obrovský val, který jej bude chránit před pouštními bouřemi a pískem. Pod úrovní země se pak bude prohánět metro, které bude sloužit i k zásobování a odvozu odpadků. Ještě pod ním pak najdete šachty s rozvody a kanalizací.

Město bude mít úzké ulice lemované vysokými budovami s nápaditými čelními stěnami. To proto, aby se přímo do ulic nedostalo přímé sluneční záření, které by oteplevalo okolní vzduch a nutilo správce města využívat klimatizační jednotky. Na vysokých budovách budou umístěny solární panely.

Ty se budou starat o výrobu elektrické energie. Budou i součástí obrovských skleněných ploch, které budou částečně nebo úplně v některých lokalitách zakrývat prostor nad ulicemi a domy. Na přiložených obrázcích můžete vidět, že překrytí ulic těmito obrovskými pláty, na kterých ještě tu a tam budou umístěny sluneční články.

Město má naplánováno i obrovské skleněné kupole, které budou odrážet sluneční svit (obr. 4.3.3). I zde se počítá s využitím fotovoltaických panelů pro dodatečnou výrobu elektrické energie. Uvnitř města budou zelené zóny s flórou i faunou, které budou jen dotvářet a umocňovat tento zelený projekt.

Obr. 4.3.3 Skleněné kupole nad městem



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

Masdar City je totiž nazýván projektem „carbonzero“, tedy městem, které nebude zatěžovat svět dalšími emisemi. Ty, které si vytvoří, si zase samo zpracuje nebo vytvoří ekvivalent

zelené energie, která, pokud by se vyráběla klasicky, by produkovala mnohem víc odpadního tepla nebo emitovala mnohem víc CO₂, než bude toto město produkovat. Emise budou pouze „přírodního rázu“ - a plně pod kontrolou. Zelené zóny ve městě budou rovněž podporovat klasický přírodní model, kdy zelená hmota vzniká přirozeným způsobem z reakce s kyslíčkem uhličitým.

Celé město bude využívat pro výrobu energie pouze ekologické zdroje. Kolem města samotného budou vystavěny obrovské elektrárny, které budou využívat slunečního svitu na přeměnu v elektrickou energii (obr. 4.3.4).

Obr. 4.3.4 Solární elektrárny kolem města



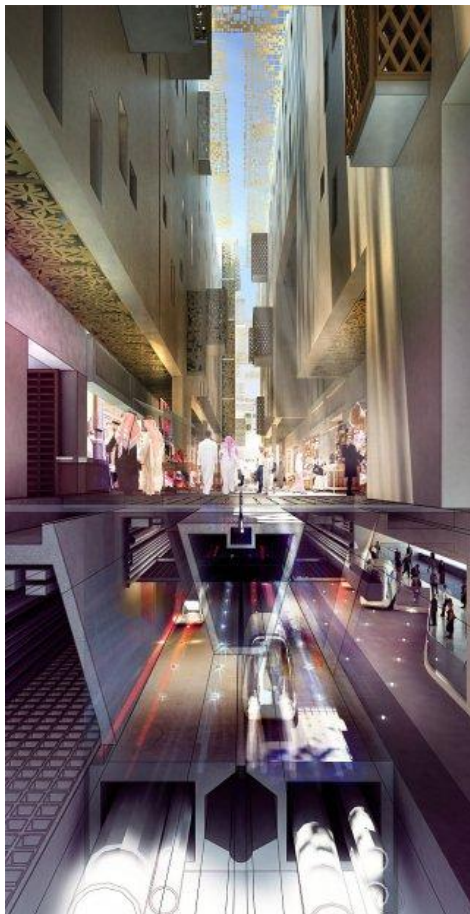
zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

První solární elektrárna bude mít předpokládaný výkon 40 až 60 MW - a staví se jako jedna z prvních komplexních celků. V dalších etapách pak přibude solární elektrárna s výkonem až 130 MW. V příhodných místech s dostatkem větru pak Siemens postaví farmu z větrných elektráren. To vše bude stačit na provoz města a do budoucna se počítá i s tím, že by se přebytečná elektrická energie transportovala i do blízkého Abú Dhabí. Město si samo zpracuje i bioodpad, který kompletně zrecykluje a z odpadu vyrobenou energii kompletně vrhne do provozu města.

Spotřeba elektrické energie je plánována pro odhadem 45 až 50 tisíc lidí, kterým by se mělo město Masdar City stát domovem. Jak bylo uvedeno na začátku, toto město není stavěno na to, aby se zde proháněla auta. Možná vás napadne, jak se bude obrovské množství obchodů, kterými budou ulice lemovány, zásobovat? O vše se bude starat ekologický systém zásobování, který bude rovněž sloužit jako osobní doprava. Firma Fosters and Partners do tohoto projektu o počáteční rozloze asi šesti kilometrů čtverečních zabudovala metro

i železnici. Ty tedy budou sloužit nejen k přepravě osob, ale i k zásobování a ke svozu odpadů, který bude kompletně recyklován.

Obr. 4.3.5 Doprava ve městě



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

Dopravní, zásobovací i bezpečnostní systém města bude doplňkově zabezpečován pouze vozidly poháněnými elektrickou energií. Součástí dopravního systému bude i unikátní systém PRT (Personal Rapid Transit System). Je zcela bezbariérový, opět s návazností na rozvážku zboží i svoz odpadů (obr. 4.3.5).

Město má sloužit jako „pokusný králík“ pro spoustu nových technologií na zpracování odpadů i na výrobu zelené elektrické energie. Velmi zajímavý bude velín, který bude dávkovat energii do města a bude regulovat export energie mimo město. Tohle všechno jsou podklady k tomu, aby vznikly nové a ještě lepší systémy pro výrobu zelené energie, které si pak budeme moci dát do svých domovů a domů, abychom odlehčili našim peněženkám za tučné a stále tučnější účty za dopravu energií do našich domovů.

Obr. 4.3.6 Fotovoltaické panely ve stropě



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

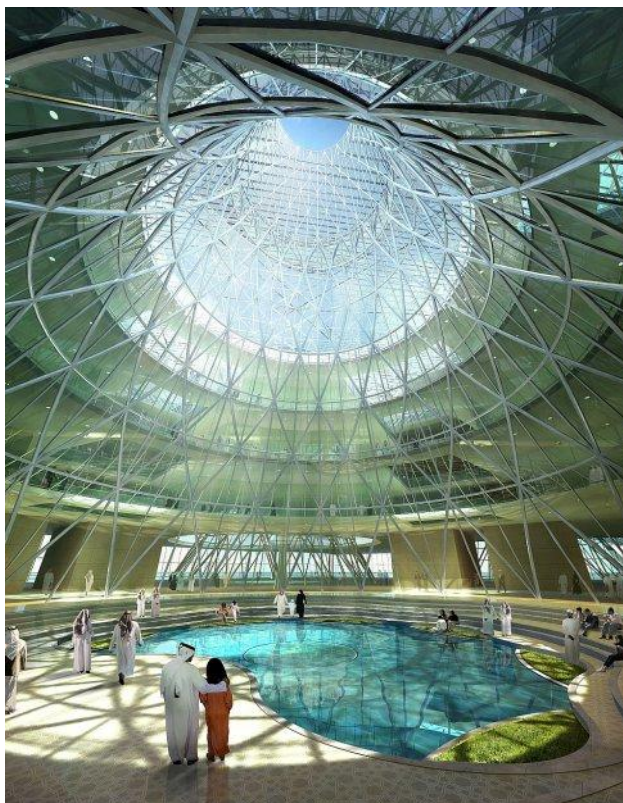
Zajímavý je rovněž projekt rychlodráhy, kterou bude město spojeno s Abú Dhabí. Tato dráha bude spojoval město s letištěm, vlaky budou částečně využity i jako městská doprava. Projekt samotné dráhy - projektované na pylonech - bude velkou výzvou, protože statické části rychlodráhy budou vystaveny působení písku a větrných bouří, které jsou zde poměrně časté. Nicméně - i rychlodráha tady bude fungovat jako pokusný objekt a za několik let se třeba jí podobné, nebo podobně řešené, dočkáme i v projektu dopravy osob z center velkých měst do satelitních městeček s mnoha obyvateli. Také logistika dopravy zde zažije pokusný program, stejně jako regulace a dávkování vyprodukovaných energií. To vše se pak jednou stane součástí domů v mírných klimatických pásmech - půjde ale o technologie vyzkoušené v mocně se měnících teplotách.

Budou zde maximálně možně využity všechny vodní zdroje v okolí města. O odsolování mořské vody se budou starat továrny opět poháněné solární energií. Jejich účinnost má být až o 80% vyšší, než je u zařízení používaných dosud. A ještě jednou 80%: všechna voda bude kompletně recyklována a jen 20% bude vypouštěno, 80% vody se tedy bude recyklovat. Zajímavé je, že i v obydlích budou realizovány speciální úpravy umožňující snížit spotřebu vody celého města až o 60% oproti městu běžnému. Například použitím speciálních vodovodních baterií, které zastaví nebo zvolní na chvíli proud vody, pokud se osoba ve sprše bude mydlit. Jedná se i o speciálních perlátorech schopných provzdušnit

vodu tak, aby člověk měl pocit, že se sprchuje bohatým proudem vody, které ovšem bude do sprchové výtokové hubice protékat o 20-40% méně, než jsme dosud byli zvyklí třeba u masážních hlavíc.

Dešťová a povrchová voda bude 100% zpracovávána v čističkách plně založených na biologických principech. Taková zařízení si lze představit i v domě, hlavně pokud je poblíž dostatečně silná studna.

Obr. 4.3.7 Odpočinkové pěší zóny



zdroj: <http://www.digitalnidomacnost.cz/masdar-city/>

Výsledkem dokonalé péče o vodu si budou moci obyvatelé Masdaru dopřát i pokochání se uklidňujícími vodními hladinami (obr. 4.3.7). Projekční skupina nezapomněla ani na jezírka, vodopády a vše, co souvisí s uklidňujícím účinkem vody na člověka. Vodní plochy budou součástí odpočinkových pěších zón, počítá se rovněž s tím, že zde budou nasazeny ryby jako důkaz schopnosti vyčistit vodu tak, aby v ní nežily jen bakterie.

Stavba zeleného města začala 4. února 2008. Celý projekt má být dokončen v roce 2016, a pokud jsme tu hovořili o výzkumech, pak vezte, že to nebylo v žádném případě samoučelné.

Součástí města bude totiž i univerzita, The Masdar Institute of Science and Technology

(MIST) - podporovaná The Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Už dnes se předhánějí vědci v tom, kdo zde bude moci provádět aplikovaný výzkum zelených technologií v praxi. Ví se ovšem, že nad celým projektem dnes, jako jeden z mnoha, drží ochrannou ruku mocný chemický koncern BASF i německý Siemens, který je tím, kdo se tu postará o energii - jeho slunečné a větrné elektrárny vybudované už dříve v pouštních oblastech budou základními pilíři, o které se nové město opře.

Také by se vám líbilo žít v takovém městě?¹



Kontrolní otázky:

- 1) *Jaké druhy nízkoenergetických budov rozeznáváme?*
- 2) *Jaké druhy alternativních zdrojů energie využíváme ve stavebnictví?*
- 3) *Popište princip termického solárního článku?*
- 4) *Popište princip fotovoltaického článku?*
- 5) *Co je Průkaz energetické náročnosti budovy?*
- 6) *Co je tepelné čerpadlo?*

¹ *DigitálníDomácnost.cz* [online]. 2010. *Zelené město Masdar City*

URL: <<http://digitalnidomacnost.cz/masdar-city>>

5. NAVAZUJÍCÍ VYSOKOŠKOLSKÉ STUDIUM

S vysokoškolským titulem se beze sporu zvyšují Vaše šance na pracovní uplatnění a především na získání finančně zajímavého ohodnocení.

Vysoká škola	Fakulta	Studijní programy	Internetový odkaz
Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava	Stavební	Architektura a stavitelství Stavební inženýrství	http://www.vsb.cz/cs/
České vysoké učení technické v Praze	Stavební	Stavební inženýrství Geodézie a kartografie Architektura a stavitelství Civil Engineering Budovy a prostředí Inteligentní budovy Buildings and Enviroment	http://www.cvut.cz/
	Architektury	Architektura Průmyslový design	
Technická univerzita Liberec	Umění a architektury	Architektura Architektonické inženýrství	http://www.tul.cz/
Vysoké učení technické v Brně	Architektury	Architektura	http://www.vutbr.cz/
	Stavební	Architektura a rozvoj sídel Architektura pozemních staveb Stavební inženýrství	
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích	Stavební	Stavitelství	http://www.vstecb.cz/
ARCHIP – Architektonický institut v Praze	Soukromá mezinárodní VŠ	Architektura vyučovaná v anglickém jazyce	http://www.archip.eu/

Zdroj: internetové stránky vysokých škol

6. UPLATNĚNÍ NA TRHU PRÁCE

Do odvětví stavebnictví patří výstavba obytných a jiných budov a inženýrských děl jako jsou silnice, mosty, kanalizace, průmyslové objekty. Další oblastí stavebnictví jsou speciální stavební práce (výkopové práce, betonářské práce, montáž střešních konstrukcí, lešenářské a pokrývačské práce). Dále ke stavebnictví náleží práce spojené se zařizováním budov, jako je instalace vody, vytápění, anténních systémů, výtahů, elektroinstalace a osvětlení a dále dokončovací stavební práce např. zasklívání, omítání, malování a obkládání stěn, pokrývání podlah, čištění okolí ap.

Stavebnictví je v České republice velmi významným odvětvím a na celkové zaměstnanosti se podílí asi 9 %. Bytovou, administrativní i průmyslovou výstavbu sice zasáhla hospodářská krize poměrně silně, poptávku po stavebních profesích však drží výrazné investice do dopravní a vodohospodářské infrastruktury a expanze nákupních center mimo velká města v ČR. Absolventi příslušných oborů vzdělání navíc často volí uplatnění v jiných odvětvích, protože je odrazuje nižší mzdová úroveň ve stavebnictví. Ta je způsobena i přítomností velkého počtu zahraničních dělníků, pro které je zdejší výše mzdy stále motivující. V příštích letech bude rychle klesat i počet absolventů středních škol se zaměřením na stavebnictví, zpracování dřeva a obsluhu stavebních strojů. Důsledky krize se tak na celkových vyhlídkách této profesní skupiny promítnou v menší míře. Útlum stavební výroby však způsobí pokles zaměstnanosti v odvětví v příštích letech (přibližně o 7 % v období 2008 - 2020).

Stavebnictví trpí **výrazným nedostatkem kvalitních řemeslníků**, což je způsobené všeobecným poklesem zájmu o učňovské obory. Vzhledem k měnícím se preferencím nových generací, které přicházejí na trh práce, bude jen velmi obtížné tento trend změnit. Je však třeba zdůraznit, že stavební profese a řemesla obecně mají dlouhodobě lepší perspektivu než profese v montážních závodech průmyslových podniků a nejsou ohrožené přesunem do zemí s levnější pracovní silou. Málo kvalifikované pomocné profese budou sice obsazeny zahraničními dělníky, avšak u pracovních míst s vyšším požadavkem na odbornost, na komunikaci s klientem a s vyšší mírou odpovědnosti budou mít čeští zaměstnanci dobré vyhlídky do budoucna. Mezi nové a nedostatkové profese budou patřit např. pracovníci s kombinovanými znalostmi (stavebnictví – elektrotechnika - automatizační technika) a orientací v nových trendech stavebního trhu (inteligentní budovy, úspory energií).

² <http://www.budoucnostprofesi.cz/cs/vyvoj-v-odvetvich/stavebnictvi.html>

Zavádění nových technologií a přístupů si vyžádá zvýšení kvalifikace pracovníků stavebních firem (od dělníků po vrcholové manažery). Vzdělávací procesy se stanou jednou z významných aktivit stavebních firem.

6.1 PŘEDNÍ FIRMY

PŘEDNÍ FIRMY PŮSOBÍCÍ V ČR

Název	Popis
SKANSKA a.s.	Stavební a developerská společnost s působností v ČR a SR; vlastní stavebnictví; vývoj a prodej projektů pro bydlení i práci; řada specializovaných služeb http://www.skanska.cz
METROSTAV a.s.	Výstavba metra, průmyslových objektů, obytných souborů, vodohospodářských staveb, dopravních tunelů, mostů, štol, sportovních staveb, administrativních budov; rekonstrukce památkových objektů; montáž a výroba ocelových konstrukcí, bednění a armatur; inženýrská a obchodní činnost, development http://www.metrostav.cz/cz/
HOCHTIEF CZ a.s.	Stavební společnost s dlouhodobou tradicí na českém trhu (součást nadnárodního koncernu) - realizace bytových, občanských a administrativních projektů, průmyslových, ekologických a vodohospodářských staveb, dopravních, liniových a developerských projektů; podniká podle principů trvale udržitelného rozvoje http://www.hochtief.cz/
PSG – International a.s.	Inženýrsko-dodavatelské činnosti na stavbách v průmyslovém, komerčním a občanském sektoru; inženýrsko-dodavatelské činnosti při dodávkách technologických částí

	<p>staveb z oblastí výrobních i nevýrobních technologií; stavby na klíč; projektování, výroba a montáž protihlukových stěn; projekční činnost vč. studií proveditelnosti, projektů pro stavební povolení, prováděcích projektů a dílenských výkresů; technický dozor investora a autorský dozor; obchodní činnost (i v zahraničí)</p> <p>http://www.psg.eu/aktuality.php?lang=cs</p>
GEOSAN GROUP a.s.	<p>Realizační závody a dceřiné společnosti se zabývají širokým spektrem stavebních činností: výstavba pozemních budov, objektů a komunikací, rekultivace, odstraňování starých ekologických zátěží, speciální zakládání staveb, výstavba čistíren odpadních vod a kanalizací, hydrotechnické stavby; developerské projekty</p> <p>http://www.geosan-group.cz/</p>
GEMO OLOMOUC, spol. s r.o.	<p>Provádění bytových, občanských, průmyslových a inženýrských staveb na klíč; zateplování budov; realitní činnost; provozování hotelu GEMO</p> <p>http://www.gemo.cz/</p>

PŘEDNÍ FIRMY PŮSOBÍCÍ V MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI

Název	Popis
VOKD, a.s.	<p>Zajišťování kompletní dodávky stavebních prací: novostavby budov obytných, administrativních, obchodních, průmyslových; sanace a rekonstrukce panelových domů a jiných objektů; výstavba rodinných domků; výstavba kolektorů a ČOV; výstavba a prohlubování dolů; výroba betonových výrobků, výroba ocelových konstrukcí; zámečnická výroba; půjčovna a opravná stavebních strojů;</p> <p>http://www.vokd.cz/</p>

RD Rýmařov, s.r.o.	<p>Výroba a montáž energeticky úsporných domů na bázi dřeva (rodinné domy, bytové domy, účelová zařízení); opravy a rekonstrukce stávajících objektů z produkce firmy; střešní nástavby</p> <p>http://www.rdrymarov.cz/cs/site/cz_homepage.htm</p>
D 5, a.s. Třinec	<p>Provádění bytových, občanských a průmyslových staveb, výstavba komunikací, výroba a pokládka živých směsí, provádění tepelných izolací, vzduchotechniky, elektromontáže, práce s vysokotlakým vodním paprskem, návrhy interiérů, výroba a opravy ocelových konstrukcí, mostních drážních konstrukcí, rozváděčů, výroba a rekonstrukce bazénů, koupališť i v nerezovém provedení, žárotechnické práce, vyzdívký pecí</p> <p>http://www.d5.trz.cz/</p>
STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o.	<p>provádění staveb a prací v oblasti pozemního stavitelství. Podniká zejména v regionu Moravskoslezského kraje a Ostravska. Počtem pracovníků i objemem a sortimentem výroby se řadí do kategorie středně velkých průmyslových podniků</p> <p>http://www.stamont-ps.cz/</p>
INTOZA, s.r.o.	<p><u>Stavební činnost, projekční činnost, poradenství a dotace, výstavba pasivních domů</u> - výstavba rodinných, bytových a administrativních objektů, <u>úspory energie</u> - termovizní měření, <u>teplovzdušné vytápění a větrání</u>, <u>školicí středisko OTAZNÍK</u></p> <p>http://www.intoza.cz/</p>
SSKA – Stavení společnost Karviná, a.s.	<p>firma s tradicí v občanské, bytové a průmyslové výstavbě, revitalizace panelových domů.</p> <p>http://www.sska.cz/cz/index.php</p>

6.2 CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍCH POZIC

Nejčastější pracovní pozice ve STAVEBNICTVÍ

Název pozice	Náplň činnosti
Architekt	připravuje a zpracovává celkovou koncepci návrhu textově i výtvarnou formou, vytváří návrhy výtvarných a architektonických řešení, zpracovává projekty stavebních děl, vytváří koncepce prostorových a funkčních vazeb jednotlivých prvků v krajině nebo obci
Projektant	spolupracuje s manažery projektu a dalšími odborníky, konzultuje činnost s investory, členy týmu nebo dalšími externími odborníky, jedná s úřady nebo zajišťuje vyjádření správců inženýrských sítí, promítá jednání do výsledného projektu
Referent investiční výstavby	zajišťuje výkon investorsko-inženýrské činnosti při výstavbě, spolupracuje na definici investičního záměru a jeho převedení do stavebního projektu, zastupuje investora při jednání s dotčenými subjekty a orgány státní správy, dozoruje vlastní realizací, koordinuje činnosti a postupy mezi investorem a dodavateli, připravuje podklady pro jednání a rozhodování vedení společnosti, připravuje podklady pro rozpočet, sleduje náklady jednotlivých akcí, zajišťuje a řídí stavební údržbu
Rozpočtář	zpracovává rozpočty pro stanovení ceny a podklady pro ekonomiku stavby
Technik ve stavebnictví	zpracovává projektovou dokumentaci složitějších staveb, zajišťuje a koordinuje přípravu, realizaci,

	posouzení a vyhodnocení stavebních investic, u složitějších stavebních prací se stará o jejich řízení
Technolog ve stavebnictví	určuje, zkouší a případně i vyvíjí technologické postupy, provádí různá měření a zkoušky (měření vlhkosti, zkoušky pevnosti betonu, apod.), zajišťuje technologickou přípravu, technologické změny pracovních postupů, specifikuje množství a druh materiálů, kontroluje jakost a provádí technické zkoušky, zavádí do výroby nové technologické postupy, určuje způsob uspořádání, průběh a stanovování technických podmínek stavební výroby
Stavbyvedoucí	řídí činnosti podle projektové dokumentace a v souladu s rozhodnutími stavebního úřadu, zajišťuje organizaci staveniště, řídí na něm provoz a optimální zásobování materiálem, koordinuje práce podřízených mistrů a jejich pracovních čet, řídí kapacity provádějících firem nebo činnost externích dodavatelských firem, zajišťuje ekonomické i technické parametry a dohlíží na ně, řídí a usměrňuje technologické a pracovní postupy výstavby, zajišťuje podklady pro fakturaci, eviduje případné vícepráce nebo méně práce
Stavební dozor	dohlíží na dodržování technologických postupů prací dle platných norem, zodpovídá za bezpečnost práce, zajišťuje jednání s investorem

6.3 PLATOVÉ OHODNOCENÍ OBORU

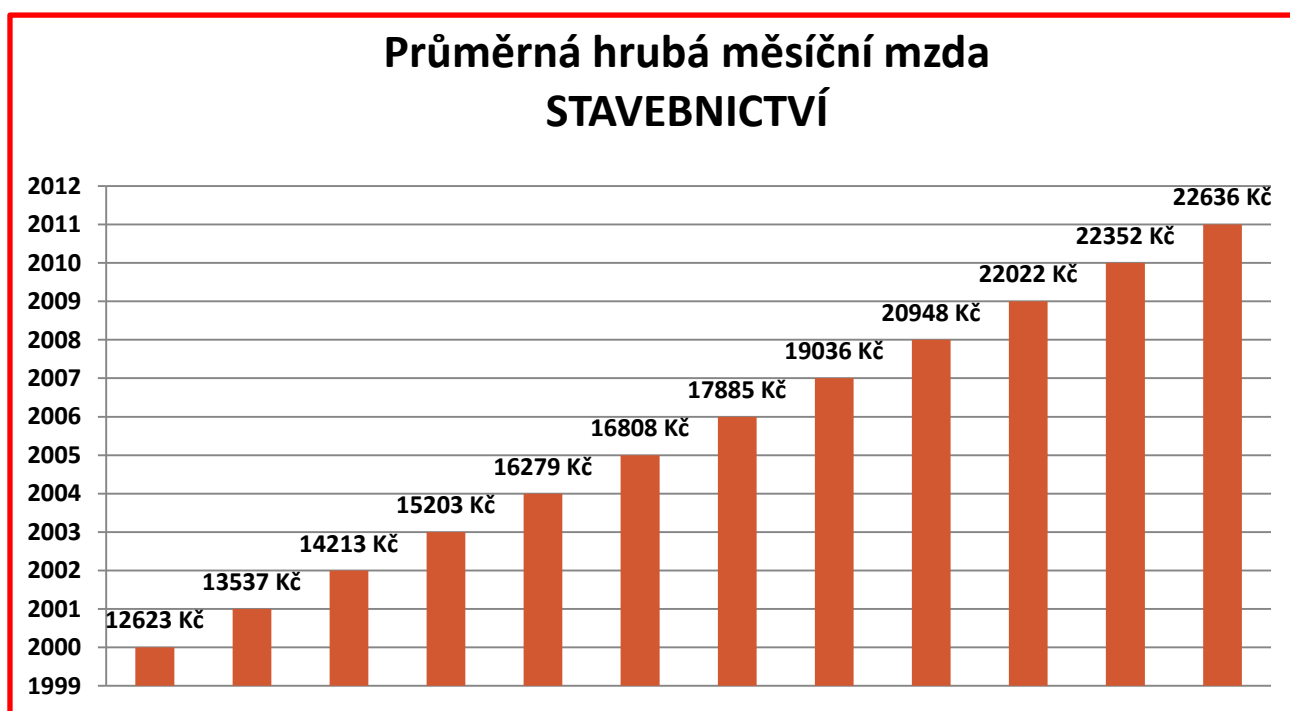
Mzdy ve stavebnictví se loni meziročně **zvýšily o 7,7 procenta na 27 908 Kč**. V nárůstu platy pokračovaly i letos, v prvním pololetí se zvýšily o deset procent. Nejvýraznější nárůst mezd registrovali projektanti, zedníci a stavbyvedoucí, vyplývá z dat Českého statistického úřadu.

Průměrná mzda projektantů byla loni 35 109 Kč, což znamená meziroční nárůst o 8,5 procenta. Výrazné zvýšení platů je patrné i u zedníků, jejichž mzda vzrostla o téměř šest procent na 18 558 Kč. O 5,5 procenta si polepšili stavbyvedoucí, kteří loni dostávali v průměru 30 736 Kč.

Nejméně výrazné zvýšení potkalo naopak zaměstnané architekty, jejichž mzda loni vzrostla o 2,2 procenta na 29 991 Kč. O 3,7 procenta na 76 917 korun se zvýšil plat lidem, kteří ve stavebnictví působí na vedoucích postech.

Růst oboru a s tím související zvyšování platů bude podle ekonomů patrné i v budoucnu.

Průměrná hrubá měsíční mzda – stavebnictví



Zdroj: Český statistický úřad

ZÁVĚR

Jedním z problémů dnešního školství je určitý nesoulad mezi vyučovanými předměty a reálnými požadavky zaměstnavatelů. Tento nesoulad způsobuje, že jsou absolventi středních škol zaměstnavateli odmítáni kvůli nedostatku praxe, nesamostatnosti, neznalosti technologií apod. Žáci se například často učí přehršel teoretických znalostí, které jsou však ve výsledku z pohledu zaměstnavatelů daleko méně potřeba než některé ryze praktické dovednosti, a to zvláště v technických oborech. Pedagogové by měli ve vazbě na trh práce a vývoj v daném oboru svou výuku neustále inovovat, revidovat a průběžně se vzdělávat, aby mohli žáky seznámit s novými technologiemi a aktuálními trendy v daném oboru tak, aby byli absolventi středních škol a odborných učilišť dobře připraveni zapojit se do pracovního procesu a zorientovat se snadno na pracovišti.

Příručka, kterou právě držíte v ruce, vznikla z prostého důvodu. Jejím cílem, stejně jako cílem celého projektu Technica nostra, je propagace technických oborů a zkvalitnění jejich výuky na středních školách a odborných učilištích. Tato příručka by měla sloužit jako jeden z prostředků, jak umožnit pedagogům a potažmo i žákům být „v obraze“, tedy udělat si komplexní představu o daném průmyslovém odvětví a jeho současném vývoji. Vzhledem k tomu, že Karvinsko je především regionem průmyslovým a v nejbližší budoucnosti se na tomto faktu nic zásadního nezmění, je dostatek kvalitních absolventů technických oborů a řemesel jednou z hlavních podmínek dalšího rozvoje oblasti. Jelikož poptávka po vzdělaných a schopných technicích, strojařích, stavbařích, mechanicích či svářečích dlouhodobě převyšuje nabídku, je potřeba podporovat a propagovat technické vzdělávání tak, aby byly postupně odstraněny stávající disproporce na trhu práce a vzrostl počet mladých lidí, kteří jsou schopni a ochotni věnovat se technické profesi.



Doufáme, že jste se při četbě příručky příliš nenudili a dozvěděli se spoustu zajímavých informací, které Vám budou k užítku.

Realizační tým projektu Technica nostra

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

KNIŽNÍ PUBLIKACE

- [1] SMOLA, J.: *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. 1. vydání. Praha: Grada, 2011. 352 s. ISBN 978-80-247-3250-3
- [2] QUASCHNING, V.: *Obnovitelné zdroje energií*. 1. vydání. Praha: Grada, 2010. 296 s ISBN 978-80-247-2995-4

INTERNETOVÉ ZDROJE

- [3] Dostupné z WWW: <http://www.intoza.cz>
- [4] Dostupné z WWW: <http://usporne-domy.info>
- [5] KUBÁLKOVÁ, P.; LOSKÁ, Š. *Risk management. Ikaros* [online]. 2006. URL: <<http://www.ikaros.cz/node/3728>>
- [6] LOUCKÝ, M. *DigitálníDomácnost.cz* [online]. 2010. *Zelené město Masdar City* URL: <<http://digitalnidomacnost.cz/masdar-city>>



Okresní hospodářská komora Karviná
Svatováclavská 97, Karviná – Fryštát 733 01
Tel.: 596 311 707
www.hkok.cz