



01



02

Typový a predsa pasívny

TEXT: Nora Škripcová
FOTO: Daniel Veselský, Rules Architekti

Poctiť dom naraz prívlastkom pasívny aj typový bolo ešte donedávna považované za holý nezmysel. Ved' ako by mohol typový dom splniť všetky špecifiká, ktoré si vyžaduje návrh a stavba domu v pasívnom štandarde? Zdá sa, že v ateliéri Createrra na to prišli.

Autorom myšlienky cenovo dostupného pasívneho domu je Mgr. art. Björn Kierulf z ateliéru Createrra. Už nejaký čas pôsobí na Slovensku a snaží sa realizovať svoj sen o trvalo udržateľnej architektúre, priateľskej k životnému prostrediu počas celého jej životného cyklu. Ecocube je okrem toho priateľský aj k peňaženkam investora. Z jeho štyroch variant si jednu vyberie takmer každý. Od manželského páru, ktorý sa snaží zabezpečiť si pohodlné a prevádzkovo nenáročné bývanie na dôchodok, až po viacdtné rodiny. O jednotlivých typoch rodinného domu Ecocube a možnostiach variovaní dispozície a niektorých stavebných materiálov sa môžete dozvedieť viac na stránkach www.mojpasivnydom.sk.

Niečo málo o pasivite domov

Slovo pasívny v súvislosti s domom označuje spôsob, ako objekt získava energiu. Predovšetkým pasívnymi prvkami. Dôležité teda je nie len kde, ale aj ako stojí. Ako je tvarovaný (aký je pomer medzi ochladzovanými plochami fasády a objemom objektu) a či je natočený na svetové strany tak, aby dokázal využiť maximum ponúkanej slnečnej energie pre pasívne solárne zisky. Slnko v dome neznamená len vítané pasívne tepelné zisky v zime, ale aj nadmerné zaťaženie interiéru teplom v lete. Proti tomu sa musí pasívny dom vedieť brániť, samozrejme, pasívne. Využívajú sa tieniace prvky. Exteriérové žalúzie, markízy, terasy, pavlače, vyložené rímky a iné architektonické riešenia. To všetko v spolupráci so systémom núteného vetrania udrží pasívny dom chladný aj v najväčších horúčavách. Pasívny dom však nepracuje len so slnečnou energiou. Snaží sa v sebe udržať aj tepelnú energiu produkovanú domácimi spotrebičmi, ľuďmi alebo zvieratami. Na udržanie nahromadenej energie je nevyhnutný veľmi kvalitný obvodový plášť. Okrem hrubej vrstvy tepelnej izolácie je dôležité, aby teplo neunikalo cez tepelné mosty a netesnosťami konštrukcie. To znamená, že dom musí byť veľmi dobre konštrukčne vyriešený a precízne zrealizovaný. Stupeň vzduchotesnosti objektu je presne stanovený a meria sa blower-door testom. Pri pasívných domoch platí, že ak vytvoríte v objekte pretlak 50 kPa, neunikne cez netesnosti viac ako 60 % vzduchu za hodinu ($n_{50} \leq 0,6$ l/h). Ľudia majú často obavy, že pasívny



dom vyžaduje zložité a drahé technologické zariadenia. Jediným netradičným, ale pre pasívny dom nevyhnutným technologickým zariadením je nútené vetranie s rekuperáciou odpadového tepla. Bez neho nie je možné dosiahnuť mernú potrebu tepla na vykurovanie stanovenú pre kategóriu pasívných domov, ale ani hygienicky nutné množstvo čerstvého vzduchu v interiéri. Nútené vetranie vám vďaka rekuperačnej jednotke umožní v zime vetrať vzduchom ohriatym na teplotu interiéru a v lete interiér chladí – napríklad prostredníctvom solánkoveho výmenníka. Okrem toho má pozitívny vplyv na kvalitu vzduchu v dome a udržuje nízke hodnoty CO₂. Všetky ostatné moderné zariadenia ako solárne kolektory, tepelné čerpadlá alebo fotovoltika sa dajú nahradiť nejakou, v našich

01 Prvé poschodie Ecocubu v Čunove je obložené fasádnymi doskami Cembrit a prízemie drevom z červeného smreka. Nie je to len dizajn, má to aj praktický dôvod. Majitelia sa tak rozhodli, aby nemali problém so stavbou veľkého lešenia pri údržbe dreva.

02 Strecha nad vstupnými dverami a parkovacím priestorom, zastrešená terasa a drevená prístavba kólne na juhozápadnej fasáde objektu boli do typového projektu zapracované na žiadosť majiteľov.

03 Ako to už na pasívných domoch býva, fasáda natočená na sever má len minimum okien.

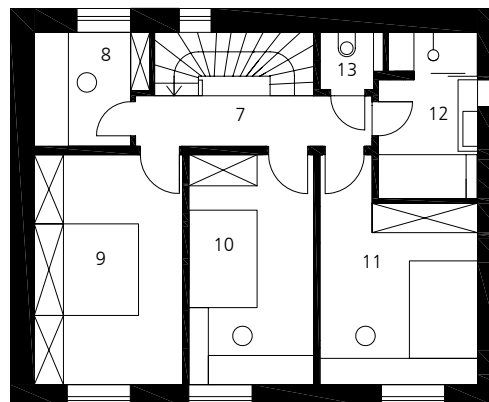
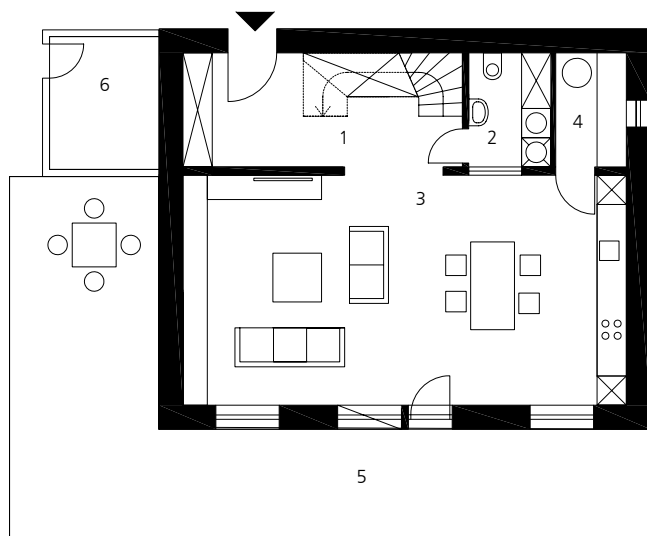


04



05

podmienka bežnejšou a pre mnohých finančne dostupnejšou technológiou. Samozrejme, že v pasívnom dome sú vítané technológie na spracovanie alternatívnych zdrojov energie. Veľmi často sa na ohrev vody využívajú slnečné kolektory v kombinácii s akumulácnou nádržou, ako hlavný tepelný zdroj je z hľadiska ekológie a úspory prevádzkových nákladov na elektrinu výhodné použiť tepelné čerpadlo a pomocou fotovoltických článkov získavať elektrinu napríklad aj na jeho chod. To všetko súvisí s filozofiou výstavby v pasívnom štandarde, v ktorej ide aj o šetrenie energiou vyrobenou z mizajúcich sa fosílnych palív a o trvalo udržateľné stavby. Ak ale nie je iná možnosť, zakúrite a teplú vodu ohrejete napríklad peletkovým kotlom alebo plynom



Pôdorys prízemí
 1 vstupná hala 13,6 m²
 2 wc + práčovňa 3,9 m²
 3 denný priestor 43,1 m²
 4 technologická miestnosť + komora 3,5 m²
 5 terasa 46,4 m²
 6 sklad 6,1 m²

Pôdorys poschodia
 7 chodba 5,3 m²
 8 pracovňa 5,1 m²
 9 izba 14,4 m²
 10 izba 12,1 m²
 11 izba 13,1 m²
 12 kúpeľňa 6,6 m²
 13 WC 1,5 m²

z verejnej siete. Pri malej potrebe tepla, akú majú pasívne domy, sa to ešte vždy opláti.

Nomen omen

Za pasívnym typovým domom sme sa vybrali do Čuňova neďaleko Bratislavy. Keď mi jeho majiteľ opisoval cestu, jeho posledná veta znela: „Spoznáte ho ľahko, je to ten najčudnejší dom v okolí.“ Dom bol naozaj iný, hoci mne, odchovanej funkcionalizmom, sa nezdal čudný. Bol len trochu osamelý. Na rožnom pozemku, prvý v ulici a zatiaľ bez susedov. K úplnému dokončeniu mu chýbala len záhrada. Neprekvapili ma ani jeho strohé tvary. Veď už katalógový názov Ecocube + napovedá, že pôjde o kocku. Tá v Čuňove má prvé podlažie obložené drevom a druhé sivým fasádnym obkladom značky Cembit. Zastrešená parkovacia plocha pri vstupe a drevená prístavba skladu náradia na juhozápadnej fasáde, ktorá plynule prechádza do strechu zakrytej časti terasy, dostatočne obohacujú základnú hmotu objektu, takže dom ako celok určite nepôsobí nudne. Počasie nebolo príliš vlídne, a preto sme dlho neváhali a vkĺzli sme do príjemného interiéru.

Má v tom prsty architekt

Hneď prvý pohľad mi naznačil, že tu žijú praktickí ľudia s citom pre interiérový dizajn. Pani majiteľka nás síce upozornila, že niektoré kúsky nábytku ešte chýbajú a kde-tu treba niečo dotiahnuť, ale napriek tomu bolo vidno, že interiéror bol dôkladne premyslený a naplánovaný. Dispozíciu katalógovej verzie domu som už poznala a všimla som si, že majitelia naplno

Pasívny dom je okrem iného charakterizovaný mernou potrebou tepla na vykurovanie od 5 do 15 kWh/m² za rok. Na to, aby ste dosiahli takéto malé číslo (mimochodom len päťtinová spotreba oproti domu, ktorý povoľuje naša norma), musí objekt veľmi citlivo reagovať na charakter pozemku kde stojí. Spotrebu domu ovplyvňuje jeho geografická poloha, osadenie na pozemku a natočenie na svetové strany, ale aj možné zatienie – či už zeleňou, výškovým tvarovaním pozemku, alebo okolitou zástavbou. To je hlavný dôvod, prečo bola myšlienka typového pasívneho domu ešte donedávna odmietaná ako nezmysel.

04 Vstupné priestory sú vybavené množstvom odkladacieho priestoru. Myšlienka praktickej využiteľnosti miesta sa nesie celým interiérom.

05 Podschodiskový priestor je využitý do posledného centimetra. V skrinách sa nájde miesto na všetko – od kľúčov cez topánky až po vysávač.

06 Obdivuhodné množstvo skriniek sa zmestilo aj do kúpeľne so záchodom na prízemí domu. Ocení to každý, kto už utieral prach na policiach s fľaštičkami a škatulkami, ktorých je kúpeľňa vždy plná. Miesto sa tu našlo aj na práčku so sušičkou. V kúpeľni na prízemí je použitý rovnaký obklad ako vo vstupnej hale.





07 Celá obytná zóna je zaliata svetlom z juhovýchodnej fasády. Príľahlá záhrada, ktorá zatiaľ len čaká na realizáciu, ju výborne doplní.





08

využili možnosť robiť dispozičné zmeny, a tým si prispôsobiť typovú stavbu svojim potrebám. Pretože ani jeden z nich nepatrí do stavbárskej branže oslovili s návrhom novej dispozície, ale aj celého interiéru pánov z ateliéru RULES architekti, ktorým sa podarilo splniť všetky ich požiadavky a vytvoriť logickú a veľmi praktickú dispozíciu s minimom chodieb a bez hluchých miest. Pomocou nábytku na mieru dokázali využiť každúcke miestočko, takže pani domáca si naozaj nemôže sťažovať na nedostatok odkladacieho priestoru.

Prečo práve pasívny

Pasívne domy nie sú zatiaľ veľmi hlboko zakorenené v povedomí slovenského ľudu, a preto ma ako prvé zaujímalo, kde sa vzalo

rozhodnutie postaviť si pasívny dom. „Mali sme veľmi zlú skúsenosť s bývaním v rodovom rodinnom dome štandardného typu,“ prezradila majiteľka domu. „Prenasledovali nás tam rôzne stavebné poruchy, ktorých výsledkom boli neustále plesnivé steny. Spočiatku sme hľadali hotový dom, ale pretože sme dlho nevedeli nájsť nič, čo by nám vyhovovalo, rozhodli sme sa stavať. Chceli sme však dom, ktorý už nebudeme musieť meniť. Dnes sa všade hovorí o stúpajúcich cenách energie a o mínajúcich sa zdrojoch fosílnych palív. Na pasívnych domoch nám imponovala myšlienka stavby tolerantnej k životnému prostrediu nielen spotrebou energie, ale v prípade Ecocubu aj použitými materiálmi a spôsobom výstavby. Mala som trocha obavy z nových

08 Zo vstupnej haly prechádzate cez široký otvor bez dverí do priestoru, v ktorom je obývacia izba, jedáleň aj kuchyňa.

Čo treba o dome vedieť

Počet obytných miestností: 5

Náklady na energiu (elektrina):

30 až 50 €/mesiac na štvorčlennú rodinu
(4 500 kWh/rok)Zastavaná plocha: 82,83 m² + terasa 46,40 m²Obytná plocha spolu: 128,30 m²Úžitková plocha 1. nadzemného podlažia:
70,20 m²Úžitková plocha 2. nadzemného podlažia:
58,10 m²

Celkový čas výstavby: 3 až 4 mesiace

Cena za realizáciu na kľúč: 114 000€

Stavbu realizovala spoločnosť

ForDom, s. r. o., www.fordom.sk

Návrh interiéru a dispozície: RULES

Architekti, www.rules.sk

technológií, ako je napríklad nútené vetranie. Spočiatku nás trápil veľmi suchý vzduch, ale keď sme si upravili intenzitu vetrania a dokúpili zvlhčovač, problém sa vyriešil. Dnes už ma ani nenapadne otvoriť okno, aby som vyvetrala. Zaujímavý problém nám prinieslo aj stenové vykurovanie. Už vo fáze výstavby musíte mať presne premyslený interiér, aby ste neskôr neboli prekvapení, keď na niektorú stenu nebudete môcť zavesiť veľký obraz, skrinku alebo vznikne problém s osadením obyčajného vypínača. Keď už raz máte nainštalované rozvody stenového vykurovania, nevyplatí sa v tom mieste vrátať a ani pred takú stenu postaviť veľké kusy nábytku, aby ste namiesto izby nevykurovali skriňu. My máme presne rozkreslené, ktorá stena kúri a kde už nemôžeme vrátať. Našťastie, počas stavby sa nám podarilo všetko ustrážiť tak, aby sme pri zariaďovaní nemali väčšie problémy.“

Vstúpte, prosím

Po vstupe do domu vás uvíta priestranná predsieň s veľkou šatníkovou skriňou a podschodiskovým priestorom šikovne využitým ako odkladacie plochy na čokoľvek – od kľúčov až po vysávač. Z predsiene máte možnosť vojsť do kúpeľne so záchodom, ktorá zároveň slúži ako práčovňa. Časť plochy predsiene zaberá drevené schodisko s nástupom prakticky situovaným čo najďalej od vstupu do domu, aby sa na poschodie nerozšľachala prípadná špina. Širokým otvorom bez dverí prejdete z predsiene do otvoreného priestoru, nábytkom funkčne rozčleneného na obývaciu izbu, jedáleň a kuchyňu. Celá obytná zóna má zasklenú fasádu, otočenú na juhovýchod, kde sa



nachádza aj terasa a pobytová záhrada. Terasa prechádza okolo domu až na juhozápadnú fasádu, kde je už zastrešená, pričom plynule pokračuje do drevenej prístavby určenej na odkladanie všetkého, bez čoho sa v dome so záhradou nezaobídete. Na poschodí vás očakávajú tri izby, pracovňa a hygienické zázemie. Všetky izby s výnimkou pracovne sú otočené do záhrady a zachytávajú juhovýchodné slnko. Zastrešené parkovisko, strecha terasy a technické priestory boli na podnet majiteľov navrhované na mieru k architektúre domu ako súčasť typovej stavby.

Kvalitný kabát – záruka tepla

Medzi obvodovým plášťom štandardného a pasívneho domu existuje množstvo odlišností,

09 Masívny kuchynský stôl z recyklovaného tиковého dreva ešte bude mať kamaráta v podobe konferenčného stolíka v rovnakom dizajne. Tým sa celý priestor spojí do nábytkom funkčne rozdeleného, ale dizajnom prepojeného celku.

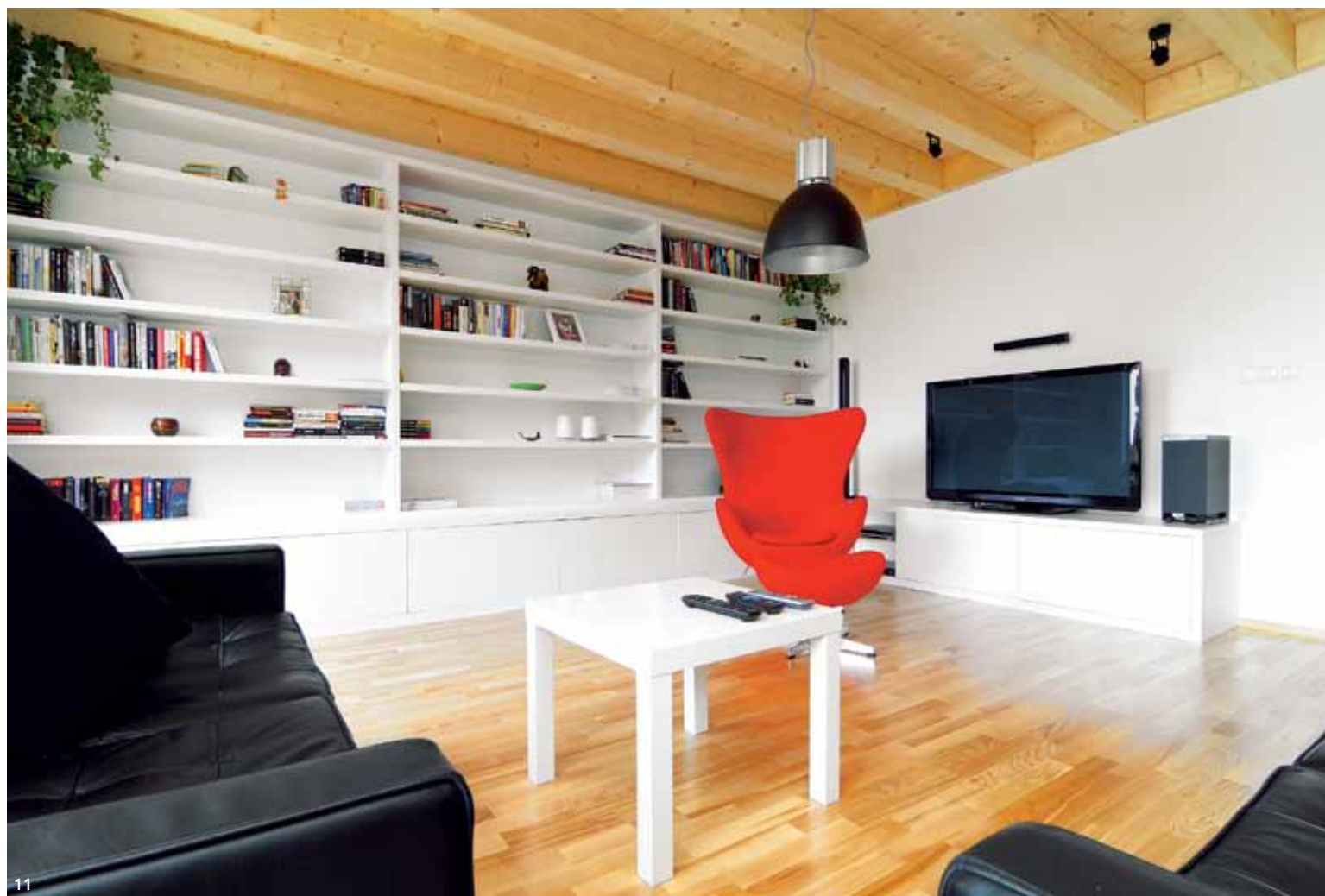


10

a to nehovorím len o hrúbke tepelnej izolácie a kvalite výplní otvorov. Ak obídete bežný rodinný dom, nájdete množstvo konštrukčných prvkov, ktoré sa na pasívnom dome musia pre vznikajúce tepelné mosty vyriešiť inak. Sú to balkóny, lodžie, strešné rímky, poloha osadenia okien a dverí, spôsob zakladania, ale aj rôzne priestupy technologických zariadení a vetracie mriežky. Obvodový plášť pasívneho domu musí byť vzduchotesný a musí mať výborné tepelnoizolačné vlastnosti (obvodové steny, strecha, podlahy na teréne: $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, výplne otvorov: U_w okolo $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$). Ecocube v Čunove je drevostavba založená na základovej doske hrubej 200 mm, položená na vrstvu zhutneného penového skla s hrúbkou 400 mm. Je to veľmi praktický a ekonomický spôsob zakladania, ktorý možno použiť vďaka výborným izolačným vlastnostiam penového skla a malej hmotnosti drevostavby ako takej.

Nie je teda nutné zakladať do nezámrznej hĺbky. Na základovej doske je postavený dvojpodlažný drevený skelet, ktorého nosné vnútorné steny (v hrúbke priečky) sú vyplnené nepálenými tehliami (to zvyšuje akumuláciu schopnosť domu) a opláštené sadrovláknitými doskami značky Rigidur. Opláštenie zvislých konštrukcií z interiéru sadrovláknitými doskami umožňuje bezproblémové vešanie aj ťažších predmetov, pretože tento materiál má lepšie mechanické vlastnosti než sadrokartón. V obvodových stenách sa nachádza dohromady 420 mm tepelnej izolácie. Zvonka sú opláštené zavesenou prevetrávanou fasádou s pohľadovou vrstvou z fasádnych dosiek Cembrit (na poschodí) v kombinácii s dreveným obkladom z červeného smreka (na prízemí). Drevená časť fasády je ošetrená tenkovrstvovou lazúrou Bori. Materiálové a architektonické stvárnenie fasády si mali možnosť určiť majitelia sami.

10 Obytnú zónu funkčne rozdeľuje nábytok a pocitovo prepája drevená podlaha a trámový strop.



11

Vzduchotesná rovina domu sa skrýva pod vnútorným plášťom obvodových stien. Je z drevoštiepkových dosiek spájaných na pero a drážku. Všetky spoje sú navyše prelepené tesniacou páskou. Skladba obvodovej konštrukcie smerom od vzduchotesnej roviny do exteriéru je difúzne otvorená, takže sa z nej prípadná vlhkosť môže priebežne odparovať. Pasívny dom musí mať veľmi kvalitné výplne otvorov. V tomto prípade sú to drevohliníkové okná Smartwin slovenskej firmy Hoblina so skrytým rámom a izolačným trojsklom. Certifikované na použitie v stavbe s pasívnym štandardom sú aj vstupné dvere. Akumulačná schopnosť drevostavby je zabezpečená konštrukciou stropu medzi podlažiami, ktorá je vyplnená nepálenými tehliami. Použitie nepálenej tehly namiesto betónu vylepšuje aj ekologickú bilanciu objektu. Zataženie strop v kombinácii s drevovláknitou izoláciou

Hofatex zabezpečuje výbornú krokovú nepriezvučnosť. Ecocube má plochú zelenú strechu, zaizolovanú tepelnou izoláciou s hrúbkou 560 mm. Zelené súvrstvie chráni hydroizoláciu, vylepšuje tepelnotechnické vlastnosti strechy, čím chráni podstrešný priestor pred prehrievaním, je zvukovoizolačné, spomaľuje odtekanie vody, a teda znižuje zataženie dažďovej kanalizácie pri prívalových dažďoch. Okrem toho zelené strechy vo všeobecnosti produkujú kyslík a viažu oxid uhličitý, absorbujú prach a škodliviny, bránia prehrievaniu striech, a tým aj víreniu prachu, sú nehorľavé a pri odbornom návrhu a realizácii majú takmer neobmedzenú životnosť.

Ako dom funguje

Aj v pasívnom dome potrebujete nejaký tepelný zdroj, hoci ten nemusí mať ani zďaleka

11 Červené kusy nábytku, ako napríklad kreslo na motívy dizajnu Egg chair, vytvárajú kontrast k strohej čiernej sedacej súprave (podľa dizajnu sedacej zostavy Florence Knoll Sofa od Eiel Saarina) a nenápadnému bielu nábytku.



12 Aj spálňa je vyriešená čisto a prakticky. Drevená podlaha a strop sú doplnené bielym nábytkom s čistými líniami a s množstvom odkladacieho priestoru. Farby do interiéru vnáša pestré povlečenie a kvety. Nie je teda problém zmeniť jeho výraz.



13 Vyvýšená posteľ je pohodlná pri sadaní aj vstávaní. Navyše sa pod ňu všeličo zmestí.

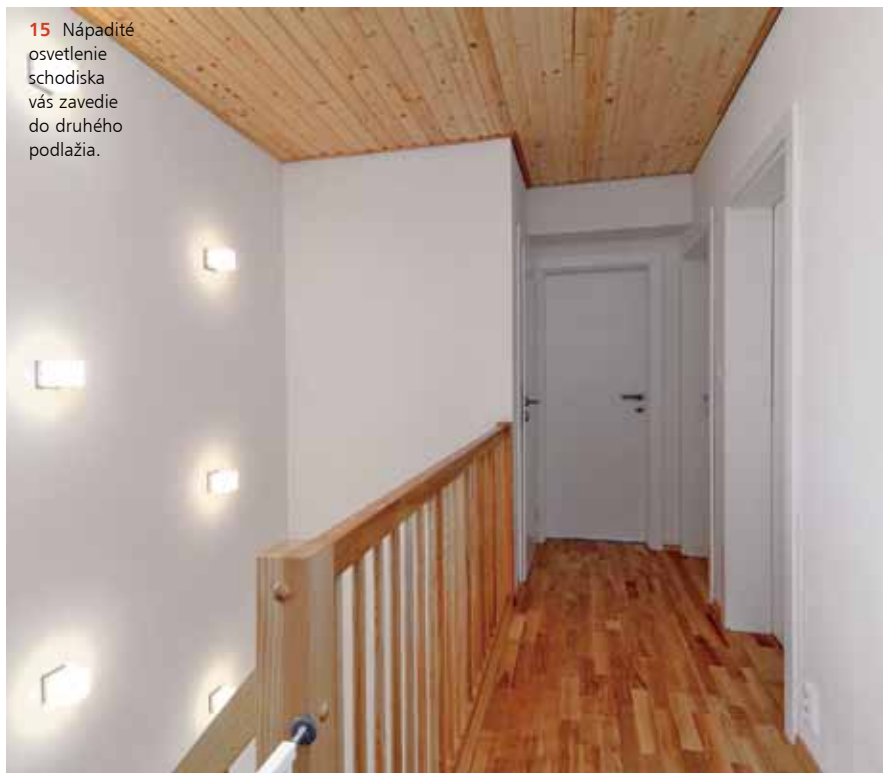
taký výkon ako v bežnej výstavbe. V tomto prípade je to tepelné čerpadlo Ochsner (zem/voda) s výkonom okolo 2,8 kW. Napojené je na podzemný priamy výparník s vysokou účinnosťou. Prioritne pripravuje ohriatu vodu do 300-litrovej akumuláčnej nádrže a v prípade potreby zabezpečuje dokurovanie objektu. Tepelná strata domu pri -11 až +22 °C je okolo 1,7 kW, takže tepelné čerpadlo hravo zvládne vykúriť aj ohriať vodu. V dome je stenový teplovodný vykurovací systém, ktorý sa spína len v prípade potreby. Druhým dôležitým technologickým zariadením je jednotka riadeného vetrania s rekuperáciou Paul, ktorej efektívnosť je zvýšená soľankovým výmenníkom, zakopaným pozdĺž juhovýchodnej fasády. Vzduch nasávaný cez fasádu sa vo výmenníku v zime predhrieva a v lete schladí skôr, ako vstúpi do rekuperačnej jednotky. Vzduchotechnika aj vykurovanie sú ovládané

Pasívny dom veľmi citlivo reaguje na geografickú polohu, ale aj konkrétne charakteristiky pozemku, kde stojí. Preto je v cene typového pasívneho domu Ecocube aj prepočet individuálnych technických parametrov stavby v programe PHPP (s tým súvisí aj prispôsobenie plochy transparentných konštrukcií konkrétnym podmienkam staveniska). Dom prejde dvakrát blower-door testom na overenie vzduchotesnosti, aby mohol získať príslušný certifikát a pýšiť sa mesačnými nákladmi na energie od 30 do 50 € v závislosti od jeho konkrétneho typu a počtu obyvateľov.

14 Aj do kúpeľne na poschodí sa prenáša myšlienka praktického využitia priestoru. Šikovne je vyriešený odkladací priestor pod umývadlom – v podobe priestranných zásuviek. V kúpeľni je obklad len na nevyhnutnej ploche, aby pôsobila „civilnejšie“. Na neobkladaných častiach steny je biela štruktúrovaná tapeta odolná proti vode.



15 Nápadité osvetlenie schodiska vás zavedie do druhého podlažia.



16 Aj malá nika na záchode môže byť funkčná.





17

pomocou jedného panelu umiestneného na stene v obývačke. Odtiaľ sa ovládajú aj automaticky riadené exteriérové žalúzie na juhovýchodnej fasáde. To je ďalší systém na zamedzenie prehrievaniu domu počas horúcich letných, ale v Čunove často aj počas jarných a jesenných dní.

Prečo pasívny typový

Nápad vymyslieť typový pasívny dom, dostupný širšej vrstve investorov, úzko súvisí s predstavou mnohých ľudí, že pasívny dom rovná sa komplikovaný a drahý. V ateliéri Createrra, kde presne vedieť, ako pasívne domy navrhovať a stavať, boli presvedčení, že táto rovnica nie je pravdivá a pasívny dom sa dá navrhnuť aj tak, aby bolo možné ho s malými úpravami postaviť takmer všade a za prijateľnú cenu. To, že je stavba opakovateľná (typová), umožňuje stavebnej

firme udržať cenu hotového domu na relatívne nízkej úrovni. Za túto cenu dostanete stavbu, kde boli použité veľmi kvalitné a ekologické materiály, výrobky certifikované na použitie v stavbách pasívneho štandardu, tie najmodernejšie technológie – a to všetko perfektne zrealizované firmou ForDom zo Zvolena. Realizačnú firmu si nevyberá investor, ako to často býva, ale autor projektu. Dôvod je jednoduchý. Na stavbu pasívneho domu sú nevyhnutné skúsenosti a mimoriadna precíznosť všetkých účastníkov od architekta cez projektanta až po posledného robotníka. Toto firma ForDom v spolupráci s ateliérom Createrra už veľakrát zvládla, a preto sa pre spoločný návrh a realizáciu rozhodli aj v prípade typového pasívneho domu Ecocube. Pasívny dom Ecocube spĺňa všetky kritériá stanovené Inštitútom pre pasívne domy v Darmstade.

17 Svetlo, kvalitná posteľ, a hlavne dostatok priestoru na hranie. Čo viac by mohlo trojročné dieťa potrebovať...

