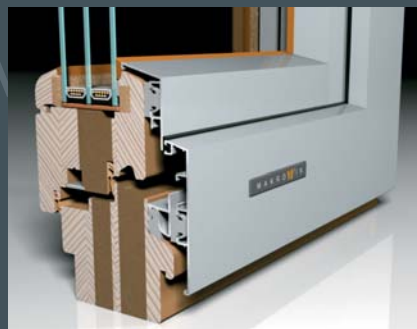


# MAKROWIN si získať Ameriku

**KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIA OKIEN A VŠETKÝCH VÝPLNÍ OTVOROV PRE DOMY, V KTORÝCH JE PRIORITOU ÚSPORA ENERGIÍ, SÚ CHARAKTERIZOVANÉ VÄČŠOU STAVEBNOU ŠÍRKOU A POUŽITÍM KOMBINÁCIÍ KVALITNÉHO ZASKLENIA A OSVEDČENÉHO STATICKÉHO MATERIÁLU - V NAŠOM PRÍPADE - DREVA. V TOMTO PRÍSPEVKU VÁM PREDSTAVÍME KONŠTRUKCIU OKNA PRE PASÍVNE DOMY OD SLOVENSKEJ FIRMY MAKROWIN Z DETVY, KTORÁ JE AJ DLHOROČNÝM ČLENOM ZVÄZU SPRACOVATEĽOV DREVA SR.**



Zaujímavosť hodná povšimnutia je fakt, že okná z produkcie tejto firmy sú zabudované v pasívnej drevostavbe v USA v dedine Stuart, VA v štáte Virginia. Toto však nie sú prvé okná, ktorými spoločnosť Makrowin vstúpila na stavebný trh Ameriky. Prvé okná boli inštalované a úspešne prezentované na stavbe pasívneho domu v súťaži Solar Decathlon v roku 2011. Do súťaže boli vybraté drevené okná Makrowin 88G2 a vybral ich tím 4D HOME Massachusetts College of Art & Design pre projekt rodinného domu, s ktorým sa zúčastnil na tejto medzinárodnej súťaži. Ide o pravidelné (raz za dva roky) sa opakujúcu súťaž študentských tímov z technických univerzít z celého sveta, kde sa prezentuje reálne využitie solárnej energie vo funkčných modeloch stavieb rodinných domov. Úspešná prezentácia na modelovom dome tak odštartovala vstup okien Makrowin do USA.

Drevo je rokmi osvedčený materiál a novodobé formy jeho spracovania pre segment výroby okien mu ešte zlepšili jeho technické vlastnosti. Trvácnosť dreva je prvou vlastnosťou, ktorá dáva výrobku základný predpoklad pre použitie v stavbách rodinných domov, pretože ich životnosť sa predpokladá aj na 100 rokov. O tepelnoizolačných a statických vlastnostiach snád' ani netreba písať, veď už prvé príbytky ľudstva sú z dreva. Ďalším charakteristickým znakom je textúra, ktorá pôsobí na vizuálnu stránku. Vyššia objemová hmotnosť zas zaručí tvarovú stálosť aj štíhlych prvkov. To znamená, že okná z dreva sa nebudú príliš deformovať, a tak sú ideálnym stavebným prvkom pre stavbu rodinných domov. Táto objemová hmotnosť prináša aj väčší útlm hluku, čo je zas ďalšia vlastnosť, ktorá by mohla pomôcť pri vašom rozhodovaní sa, z akého materiálu budú okná na vašom dome.



Team MAKROWIN s teamom 4D HOME Massachusetts College of Art & Design na výstave Solar Decathlon 2011 vo Washington DC.





Dnešné drevené okná majú hovorový názov (pomenovanie) eurookná. Technológie výroby drevených okien používajú ako základnú surovinu lepený štvorlamelový hranol, kde sa zliepajú lamely dreva s radiálnym a poloradiálnym rezom. Opačné orientácie ukladania lamiel, pred tlakovým zlepením, zaručia dokonalú tvarovú stálosť hranolu, z ktorého sa vo výrobe vyfrézujú prvky pre rám a krídlo. Stavebná hĺbka 88 mm umožňuje do takýchto krídiel inštaláciu izolačných trojskiel, a tak okná získavajú vynikajúce tepelnotechnické vlastnosti. Okno Makrowin 88 G2 je vo svojej konštrukčnej skladbe rámu doplnené o dve lamely tepelnoizolačného materiálu – korok. V krídle je pod tlakom vlepenej jedna vrstva tepelnoizolačného korku, čím sa zvyšuje tepelnotechnická odolnosť celého okna. Korok je prírodný materiál, a tak sa obe základné suroviny výborne dopĺňajú, pretože korok ako tepelný izolant je z prírodných materiálov najlepší. Aj preto bol vybraný ako materiál, ktorého úlohou je zlepšovať tepelnoizolačné vlastnosti drevených okien určených pre pasívne domy. Okno je okované celoobvodovým kováním SIEGENIA so štandardnou výbavou štyroch bezpečnostných hrúbkov proti vypáčeniu a dve roviny celoobvodových dorazových tesnení zaručujú vysokú tesnosť a odolnosť aj proti vetrom hnanému dažďu. Ďalšou technologickou novinkou týchto okien je hlbšie zapustenie izolačných skiel do rámu



krídla, čím sa eliminuje, tzv. lineárny tepelný most po obvode dištančného rámpika izolačného skla a zamedzí sa tak roseniu okien v mieste styku dreveného rámu a skla. Okná majú zlepšené odvetrávanie zasklievacej polodrážky a priestoru pod sklom, čo odstraňuje riziko zhromažďovania sa vlhkosti v tomto exponovanom mieste. Zasklievacia lišta a miesto styku skla a krídla sa pretmeluje silikónovým tmelom vo farbe dreva. Inovovaný je aj tvar dekompresnej drážky medzi krídlom a rámom, má zväčšený objem, čím sa eliminuje aj problematika hnejkej dažďovej vody na plochu okna.

Tepelnotechnické vlastnosti okien boli testované aj v PHI Darmstadt a skúšky preukázali, že tento výrobok je vhodný vlastník certifikát Passivhaus institut Darmstadt, a preto sú okná vhodné pre tento typ stavieb. Súčiniteľ prechodu tepla  $U_w = 0,68 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Izolačné trojsklo (4-16-4-16-4) je zložené zo skiel, ktoré majú dve selektívne pokovované (pokované – pokovať znamená kuť, pokovované – pokovovať znamená naniesť vrstvu kovu) vrstvy a stredné sklo je číre, a preto takéto sklo vôbec nevnímame ako jemne sfarbené, hoci má zvýšené tepelnoizolačné vlastnosti.

Najčastejšie diskutovanou témou je povrchová úprava drevených okien. Používaním vodou riedených lazúr sa odstráni najväčšia záťaž životného prostredia. Kvalita náterov sa počas doby ich vývoja zlepšila a potrebná obnova vonkajších náterov sa postupne predlžuje. Je samozrejme, že UV žiarenie poškodí každý materiál, to je fakt. Ak sa v prípade drevených okien aj zanedbá pravidelná údržba, pôvodný náter je ľahko obnoviteľný jemným prebrúsením a novým nalakovaním.

Problematiku povrchových náterov, ale aj nových trendov v dizajne okien riešia najnovšie výrobky z dielne Makrowin - drevohliníkové okná. Kombináciu drevo-hliník si súčasné trendy žiadajú v štíhlych hranatých tvaroch. Inováciou v tomto prevedení je hliníkový clip bez priznaného rohového spoja. Hliníková časť okna tak vizuálne pôsobí kompaktné





a nevnímate, že ide vlastne o kombinované okno, z vnútra je príjemný vzhľad dreva, z exteriéru vnímate súčasný trendový dizajn. Drevo-hlnikové okná predstavujú najvyššiu súčasnú kvalitu.

Ešte nám dovoľte niekoľko informácií o „americkej“ zákazke kam „Makriviňáci“ dodávali okná Makrowin 88G2 ALU.

Architekti z ateliéru Kaplan Thompson Architects k začiatku svojej práce na projektovaní predstavovaného domu hovoria: „Boli sme oslovení klientmi s jednoduchou požiadavkou: Chceme dom, kde sa budú naše ovce pásť na našej streche. Bude to problém? - naši klienti sú ľudia, ktorí chceli vybudovať ekologickú farmu v horách vo Virginii v obci Stuart, VA s minimálnym dopadom stavby na životné prostredie. V podstate to bola normálna požiadavka, pretože takúto strechu je možné zrealizovať pri použití technológií „zelenej strechy“, čo je štandardná stavebná technológia. Ďalšia požiadavka však bola náročnejšia: Chceme dom s nulovou spotrebou energie (alebo až pozitívnu energiou) - teda pasívny dom, čo aj v USA nie je ešte štandardná požiadavka. V dome chceli úsporné technológie vykurovania a svietenia, a dom sa mal stavať tak, aby plnil kritériá LEED, čo je v USA

vysokonáročné environmentalistické hodnotenie. Ciele pre dom boli jasne stanovené. Naše predchádzajúce skúsenosti s „nulovými domami“ nám však pomohli pri práci na tomto projekte.“

#### Riešenie od architektov

Klienti chceli moderný štýlový dom, ale súčasne by mal zapadať do prostredia prírody okolo pozemku s krásnym výhľadom. Dom bol čiastočne zakomponovaný do svahu, dispozíciu pôdorysu starostlivo formovali tak, aby sa zместil na obrysy pozemku a zároveň otvoril výhľady do scenérie hôr. Kopec bol orientovaný na východ, takže vedeli, že ak má byť dom energeticky efektívny, budú musieť zachytiť toľko zimného slnka, koľko sa len dá, aby bolo zabezpečené „prírodné“ vykurovanie domu. Preto rozšírili obývací a jedáľenský priestor a orientovali ho k slnku, čo následne vyvolalo potrebu starostlivo navrhnutých skiel do okien na južnej strane, ktoré zabezpečujú solárne zisky objektu. Interiér mal niesť charakter moderny a zakomponovať aj prvky tradičného dreveného domu. Zvolili preto príznačné trámy strechy kombinované s plochou bielych podhľadových rovin a bielych stien. Pri riešení exteriéru použili obklad z dreva a pri úpravách

terás zakomponovali miestne – fieldstone (poľné) kamene a farebnosť domu charakterizujú pokojné prírodné akcenty farieb, ktoré harmonizujú s farbami a odtieňmi okolitých hôr.

#### Koncepcia trvalo udržateľnej architektúry

Dom bol navrhnutý tak, aby bol súčasťou prírody, s rozsiahlou zelenou strechou. Polia všade okolo farmy a domu sú starostlivo vymedzené jemnými nízkymi kamennými múrmi z miestneho Catawba kameňa, ktorý je použitý aj na širokej kamennej terase aj v súkromnej exteriérovej časti domu. Ako rodičia malých detí, klienti nechceli stavať dom z moderných „priemyselných“ stavebných výrobkov, takže si stanovili prísne limity na použitie formaldehydov a prchavých organických zlúčenín. Využitie zdravých a udržateľných materiálov z miestnych lokalít bolo špecifikované v priebehu celého projektu. Vo svojej podstate ide o drevo-stavbu so zaujímavou riešenou fasádou. Budova je zateplená izoláciou z celulózy a Water Blown EPS (dva najšetrnejšie materiály k životnému prostrediu s pomedzi izolačných výrobkov na trhu). Všetky podlahy sú urobené z miestnych zdrojov, z dosiek bieleho dubu. „Stolárčina“ interiérového nábytku je z Virginského čierneho orecha.



### Hospodárenie s vodou

Táto nehnuteľnosť má bohato postačujúci prístup k „vlastnej“ vode, ale jej neuváženým čerpaním by sa mohli zásoby znížiť, a keďže rodine ide o trvalo udržateľné prostredie, všetky čerpadlá a armatúry zo studní boli vybrané tak, aby zabezpečili, že sa vodou nebude zbytočne plyvať. Také isté podmienky platili aj pri úprave terénu a okolia domu, kde sa starostlivo zvažovalo každé použitie závlahovej vody, vrátane veľkej cisterny, ktorá akumuluje všetku vodu zo strechy. Aj takéto prísne pravidlá platia, ak používate kritériá environmentálneho hodnotenia LEED.

### Energetická koncepcia domu

Dom je navrhnutý tak, aby spĺňal najprísnejšie normy spotreby energie. Aj v USA sú vysoko cenené metodiky a aplikované kritériá pasívneho domu (nemecký Passivhaus Building Energy Standard. Pozri: <http://passivehouse.us/> & <http://www.passiv.de/>). Na svoju prevádzku spotrebuje o 90% menej energie na vykurovanie ako typické domy a počas najchladnejších nocí v zime mu na vykurovanie postačia „dva sušiče na vlasy“. Dom je komfortný, pohodlný, ľahko sa udržuje a je veľmi efektívny z hľadiska potrebných ekonomických nákladov pre život v ňom (celkové odhadované náklady na teplo sú \$ 500/rok). Na výstavbu nosnej časti budovy a stien boli použité prvky dokonale zateplenej drevostavby. Okná a dvere sú Makrowin (EAS USA: <http://eas-usa.com/>) s trojitým zasklením a prerušeným tepelným mostom v ráme. Kompletný systém vykurovania a chladenia je systémom tepelného čerpadla Mitsubishi výkon 1,5 kW a s rekuperáciou, ktorá nepretržite dodáva čerstvý vzduch do obytných priestorov prostredníctvom rekuperátora Zehnder.

### Zabudované OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Pre zásobovanie el. energiou je nainštalované 12 kW fotovoltaické „pole“ na stodole, ktoré dodáva a plne pokrýva všetku energiu pre potreby farmy i domu. Takto sa dom chová ako miniatúrna elektrárňa so 100 % výrobou čistej energie. Koncepcia a realizácia domu je maximálne ekologická, a tak sa niet čo čudovať, že dom bol aj „ocenený“.

Dom získal certifikáciu „pasívneho domu“ vo februári 2013 a LEED Platinum certifikáciu v novembri 2013.

Pracovníci fy. Makrowin k tejto zákazke poznamenávajú: „Nás ako jedného z dodávateľov stavebných komponentov pre tento dom teší, že majitelia si výber našej, tak vzdialenej firmy chvália (zaujali sme ich na súťaži Solar Decathlon) a na základe ich odporúčenia už pracujeme na ďalších podobných projektoch.“



Podklady k projektu:  
[www.kaplanthompson.com](http://www.kaplanthompson.com)

Autori textu:  
ing Dušan Majer, Ing. Pavel Kleskeň  
Foto: Brett Winter Lemon Photography, Inc.



VNÍMAME  
DETAILY

WWW.MAKROWIN.EU



SYSTÉM MANAŽÉRSTVA KVALITY  
EN ISO 9001:2009



MAKROWIN 8862

Makrowin, s.r.o., Areál PPS 1761, 962 12 Detva  
tel.: 045/545 53 46, 0915/95 10 59, 0905/81 61 92  
fax: 045/545 53 46, [info@makrowin.sk](mailto:info@makrowin.sk)

Obchodná kancelária Makrowin:  
Pri Suchom mlyne, 811 04 Bratislava, 0905/81 61 92

DREVENÉ OKNÁ A DVERE