

Passivhaus in polnischen Verhältnissen.

Die Umsetzung des Projektes Lipińscy Dom Pasywny 1 (Lipińscy Passivhaus 1) ist eine einzigartige Investition. Das Musterpassivhaus entstand in Smolec bei Wrocław (Niederschlesien) nach den Vorgaben des Eigenprojektes vom Architekturbüro Lipińscy Domy, welches in Zusammenarbeit mit den Spezialisten aus dem Passivhausinstitut an der Nationalagentur für Energieschonung erstellt wurde. Die Hauptvoraussetzung für das Projekt lag in der Anpassung der geltenden Vorgaben für die Gestaltung der Passivhäuser, die in Deutschland bearbeitet wurden, an die lokalen Klimaverhältnisse in der Umgebung von Wrocław.

Wirtschaftliche Situation.

Bei der Errichtung der Einfamilienpassivhäuser in Europa machen sich zwei Haupttendenzen bemerkbar: die erste Tendenz ist eine Bauweise, die auf die Errichtung von Häusern ausgerichtet ist, welche für Einzelkunden bestimmt sind, die einen großen Wert auf den Wohnkomfort, auf niedrige Preise beim gleichzeitigen Erhalt nicht überhöhter Errichtungskosten legen, die andere Tendenz wird durch eine experimentale Bauweise geprägt und gestaltet, in der die innovativsten Baustoffe und Bautechnologien zum Einsatz kommen, die es ermöglichen, die nullenergetischen oder die sogar die Energie erzeugenden Häuser zu errichten. Uns hat die Möglichkeit interessiert, die Häuser in Polen entstehen zu lassen, welche ein sehr gutes Klima hätten, betriebsgünstig wären sowie ebenfalls durch optimierte Errichtungskosten in Bezug auf die vorausgesetzten Einsparungen gekennzeichnet wären. Wir haben uns auf die Erarbeitung eines Projektes für ein Passivhaus konzentriert, das sich an strengen durch den Urheber der Idee der Passivität, Dr. Wolfgang Feist, festgesetzten Vorgaben orientieren würde und zugleich in polnischen Verhältnissen zu möglichst niedrigem Preis umsetzbar wäre.

Zurzeit haben wir in Polen mit einer ähnlichen Situation zu tun, die vor ungefähr 7-10 Jahren in Deutschland eingetreten war. Erstens wird das ökologische Bewusstsein immer allgemeiner, zusätzlich wird dieses durch wachsende Energiepreise verstärkt. Die weiteren Faktoren, die zum Nachdenken anregen, sind öffentliche Diskussionen über die energetische Sicherheit des Staates, über die Notwendigkeit, die Erdöl- und Erdgasversorgung zu diversifizieren, oder über den Einsatz erneuerbarer Energiequellen. Die Verbreiterung des energiesparenden Bauens in Polen passt sich gut in den Kontext der breit diskutierten Energiefragen hinein. Die Anzahl der potentiellen Investoren, die ihr Interesse an dem individuellen energiesparenden Bauen zeigen, wächst sehr schnell. Die kommende Konjunktur beginnen die wichtigsten Hersteller von Bautechnologien aufzuspüren. Erhältlich werden energiesparende Holzelemente für Fenster und Türen, moderne Heizanlagen, Wasserpumpen, effiziente Rekuperatoren usw. Eine reale Nachfrage danach ist wegen hoher Preise für diese technologisch fortgeschrittenen Produkte immer noch ziemlich gering.

Dadurch dass wir das seit einigen Jahren gewonnene Wissen über das energiesparende Bauen und über die passive Bauweise einsetzen, haben wir beschlossen, ein Passivhaus in polnischen Verhältnissen zu entwerfen und dieses danach auch zu errichten. Es sollte zum Forschungs- und Lehrojekt werden und zugleich eine aufklärende Funktion erfüllen.

Außer den Konstruktionsproblemen und technologischen Schwierigkeiten standen wir vor der Notwendigkeit, zwei nicht leicht miteinander vereinbare Grundsätze zu lösen. Der eine bestand darin, ein Haus zu entwerfen, welches in seiner Architektur und Funktion aus der Tradition der polnischen Bauweise herauswachsen würde und der andere lag dagegen darin, die Baukosten und - was damit im Zusammenhang steht – die Entwicklung einer entsprechenden Bautechnologie und den Einsatz einfacher aber gleichzeitig effektiver Installationslösungen maximal zu reduzieren. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, dass das nach unserem Projekt - Lipińscy Dom Pasywny 1 – errichtete Gebäude ein technologisch einfaches und rationelles Haus genannt werden könnte.

Architektonisches Projekt

Die von uns vorgeschlagene Architektur des Passivhauses knüpft an das Urbild eines Einfamilienhauses an. Ein einfacher geschlossener Baukörper, angelegt auf einem Rechteck, mit einem steilen Satteldach harmonisiert ausgezeichnet mit polnischer urbanisierter Landschaft. Die Proportionen des Dachs und der Wände wurden an diejenigen angenähert, die in traditionellen Häusern vorkommen. Das einzige Zierelement, welches den Baukörper bereichert, ist eine Lukarne in Form eines Dreiecks in der Frontfassade, wodurch zusätzliches Licht für das Badezimmer gespendet wird. Wir haben uns entschlossen, die Garage an dem Hauskörper anzulegen, denn dies ist eine erforderliche Anforderung für polnische Investoren. Die Gestaltung der Fensteröffnungen wurde den energetischen Anforderungen untergeordnet.



Abb. 1a Visualisierung der Nordfassade (Abb. Lipińscy Domy)



Abb. 1b Visualisierung der Südfassade (Abb. Lipiński Domy)

Die Maximalisierung solarer Wärmegewinne wurde durch eine entsprechende Verteilung der Fenster in den Hausfassaden erzielt. Außer der Sicherstellung der durch die Sonnenstrahlung zu erzielenden Energiegewinne verleihen große Fenster in der Südfassade des Hauses der Hausarchitektur einen modernen Hauch, der zusätzlich durch einen auf der Dachfläche zentral angelegten Sonnenkollektor verstärkt wird. Auf den anderen Hauswänden wurde die Größe der Fenster so ausgewählt, dass einerseits die Anforderungen im Bereich natürlichen Lichts, den polnischen Normen entsprechend, erfüllt und andererseits die Wärmeverluste aufs Minimum reduziert werden können. Auf den Abschluss der Nordfassade wurde absichtlich verzichtet, dies würde die Architektur des Hauses erheblich verschlechtern und seine Attraktivität vermindern.

Es ist gelungen, diese Funktion auf eine fast traditionelle Art allerdings mit innovativen Elementen, die beispielsweise durch verglaste Flächen als Wände des Esszimmers und des Wohnzimmers aufgezwungen wurden, zu lösen. In funktioneller Hinsicht ist das Haus für eine vierköpfige Familie beziehungsweise für eine Mehrgenerationsfamilie bestimmt. Hier gibt es Platz für die Hausarbeiten, für ein Arbeitszimmer. Die Zone zur Allgemeinnutzung bildet das Wohnzimmer samt dem Entresol. Eine große verglaste Südfassade bewirkt eine optische Vergrößerung des Innenraumes. Das Haus ist trotz einer nicht großen Fläche sehr geräumig. Die mit dem Essraum verbundene Küche verfügt über einen Wirtschaftsraum, in dem eine das traditionelle Heizmedium ersetzende Anlage untergebracht ist. Hier wurde ebenfalls Platz für eine Waschmaschine und eine Vorratskammer geschaffen. Verzierte Treppen führen zum Dachgeschoss, wo sich zwei Kinderzimmer mit der Terrasse über der Garage, ein Elternschlafzimmer mit einer Garderobe sowie ein sehr gut ausgestattetes und helles Badezimmer befinden. Das Entresol verbindet ausgezeichnet das Innere des Hauses.

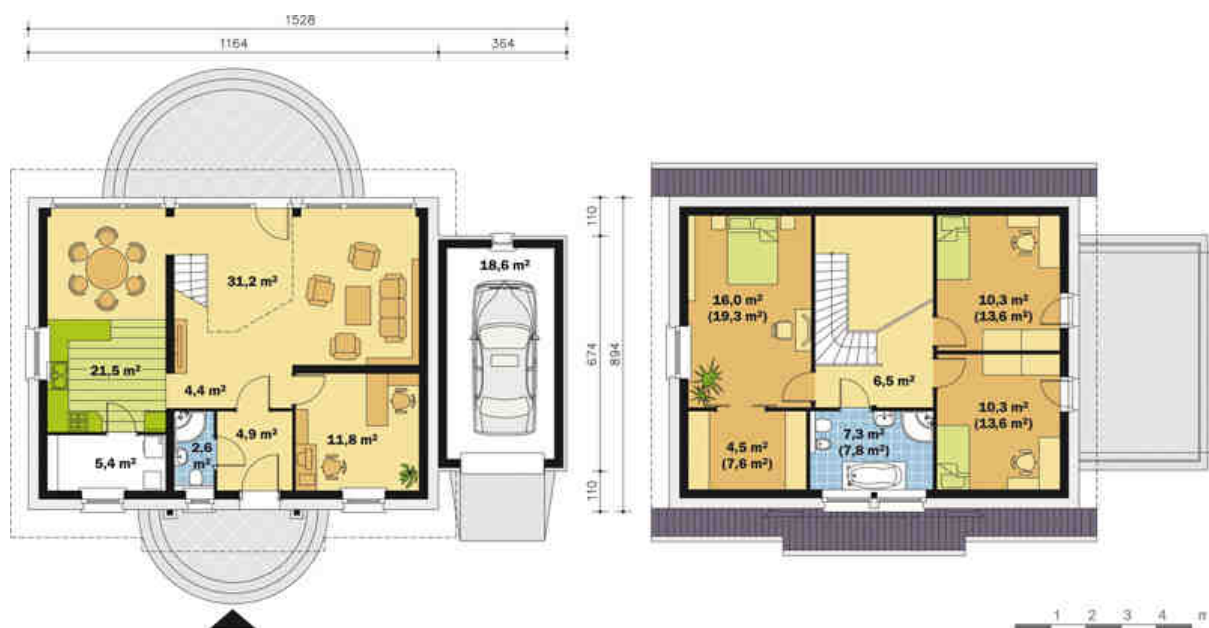


Abb. 2 Grundriss von Erdgeschoss und Dachgeschoss

Das Projekt und die Konstruktion gewähren eine maximale Reduzierung der Wärmeverluste beim gleichzeitigen Gewinn einer möglichst großen Menge an Sonnenwärme. Ein kompakter Charakter des Hauses wird mit dem A/V – Koeffizienten im Wert von 0,75 bestätigt, und die von der Westseite angelegte Garage mit einer unabhängigen Konstruktion erfüllt zusätzlich die Rolle des Wärmepuffers. Das Projekt erhielt das energetische Zertifikat, welches durch das Passivhausinstitut an der Nationalagentur für Energieschonung ausgestellt wird und in dem der berechnete Energiebedarf für das Haus unter Berücksichtigung seiner idealen Lage hinsichtlich der Himmelsrichtungen 13,7 kWh/m² pro Jahr beträgt.

Technologie des polnischen Passivhauses.

Die Projekt- und Konzeptarbeiten an der Auswahl der für die Errichtung des Passivhauses erforderlichen Baustoffe und Technologien dauerten über ein halbes Jahr. Wir haben eine Marktanalyse hinsichtlich der Zugänglichkeit und der Qualität dieser Materialien durchgeführt. In Anlehnung an die auf dem polnischen Markt erhältlichen Produkte haben wir eine technologisch innovative Lösung entwickelt, die es ermöglicht, ein den Anforderungen von PHI entsprechendes Passivhaus in Polen zu errichten. Wir haben uns für einfache und überall in Polen bewährte Lösungen entschieden, die qualitativ gut und zugleich preiswert sind. Die Konstruktion der Außentrennwände des Hauses wurde der maximalen Einschränkung der Wärmeverluste durch den Wärmedurchgang untergeordnet.

In den standardmäßigen Konstruktionsrichtlinien für Passivhäuser ist eine Bedingung zu finden, nach welcher der Wärmedurchgangskoeffizient U für die Außenwände, Fußböden, Decken und das Dach den Wert von 0,15 W/m²K nicht überschreiten darf. Während der Projektarbeiten hat sich allerdings ergeben, dass der Standard des Passivhauses in den Klimabedingungen, die in der Umgebung von Wrocław herrschen, dann erreicht werden kann, wenn der durchschnittliche Wärmedurchgangskoeffizient U für die Außentrennwände ca. 0,1 W/m²K betragen wird.

Durch einen so niedrigen Wert des Wärmedurchgangskoeffizienten U entstand die Notwendigkeit, die Wärmedämmungsschichten bei 30-44 cm anzulegen und qualitativ sehr gute Isolationsstoffe einzusetzen.

Die Fundamente bilden die in Polen üblichen Streifenfundamente, auf welche die über den Erdboden hinausgehenden Fundamentwände gesetzt wurden. Sorgfältig wurde die Wärmedämmung für die Fundamente und für die sich auf die Fundamentwände stützende Fußbodenplatte vorbereitet. Die sogar am besten isolierten Außentrennwände ermöglichen es nicht, den Passivitätsstandard zu erreichen, wenn aus der Hauskonstruktion die Wärmebrücken nicht ausgeschlossen werden. Die Wärmebrücken, welche an den dünnen oder unterbrochenen Stellen der Wärmedämmungsschicht entstehen, sowie die Uneinheitlichkeiten im Bereich der Konstruktion der Außentrennwände müssen unbedingt aus den Passivhäusern ausgeschlossen werden. Der Erhalt der ununterbrochenen Wärmedämmungsschicht an den Außentrennwänden sowie an deren Verbindungsstellen ist von großer Bedeutung. In dem gegenständlichen Projekt ist es gelungen, dies an beinahe allen Stellen zu erreichen. Die einzigen Stellen, wo die ununterbrochene Isolationsschicht nicht gewährt werden konnte, sind die Fundamentwände. Bei der Reduzierung der vertikalen Wärmebrücke, durch die die Hausmauern abgekühlt werden, half uns der seit einigen Monaten auf dem polnischen Markt präsente Konzern Stahlton weiter. Die Mauerfußhohlsteine Isomur der Firma Jordahl & Pfeifer wurden eingesetzt.

Die Polen sind an die gemauerten Bauweise, insbesondere an Keramik als Baustoff, sehr gebunden. Wegen der Erstellung des Angebotes über ein „fertiges Passivhaus“ wollten wir unser Haus allerdings in einer Technologie aus Fertigbauteilen errichten. Als guter Kompromiss schien die Technologie der vorgefertigten Wände aus Blähtonbeton (Keramsitbeton) zu sein. Mit einer zusätzlichen durch den Hersteller gewährten ziegelsteinroten Färbung wird betont, es sei ein keramischer Stoff. Dies ist in einem Land wichtig, wo die Einwohner ihren Gefallen an großen Plattenbauten verloren haben. Ein besonders wichtiger Vorteil dieser Technologie, insbesondere bei der passiven Bauweise, liegt in einer hohen akkumulierten Masse von Fertigbauteilen aus Blähtonbeton. Der durch das Passivhaus erzielte solare Wärmegewinn entspricht nicht immer dem aktuellen Bedarf des Hauses an Wärme, deswegen kann es zur Überhitzung des Gebäudes kommen. Um die Entstehung dieses Problems zu vermeiden, sind die Wärmegewinne zu speichern und demnächst zum Zeitpunkt der Temperatursenkung im Gebäude wieder freizusetzen. Die einfachste Methode, die Wärme zu speichern, ist die direkte Akkumulation der Wärme in der massiven Gebäudekonstruktion. Ihre ordnungsmäßige Verwendung beeinflusst auf eine günstige Weise den Nutzungskomfort des Passivhauses und seine energetische Bilanz.

Um das Gebäude Wärme zu dämmen, wurde das einzigartige silbergraue Styropor Platinum Plus der Firma Termo Organika ausgewählt. Zurzeit ist es das wärmste Styropor, das auf dem polnischen Markt erhältlich ist. Die Platten sind mit einer Komposition aus Graphit veredelt, der die Isolationseigenschaften verbessert. Dieses Styropor wird auf Basis eines innovativen Rohstoffes Neopor der Firma BASF hergestellt. Die rekordmäßige Wärmeleitfähigkeit beträgt $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$.

Zum Zeitpunkt der Vorbereitung der Hausbaus gab es in Polen keinen Hersteller von Fenstern für Passivhäuser. Eingesetzt wurden die Fenster und Türen Clima Design der Firma REHAU.



Abb. 3 Verteilung der Mauerfußhohlsteine Isomur



Abb. 4 Montage der Fertigbauteile aus Blähtonbeton.



Abb. 5 Wärmedämmung der Außentrennwände.



Abb. 6. Montage der Fenster.



Abb. 7 Dichte Verbindung der Außenwände mit Fenstern – dampfdichte Folie vor dem Aufkleben



Abb. 9 Druckprobe

Für das Haus wurde eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorgesehen. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Lüftungsgeräte wurde zusätzlich der Erdreichwärmeaustauscher eingesetzt. Außerdem haben wir uns für die in den Passivhäusern und in den energiesparenden Häusern bewährte Anlage Awadukt Thermo REHAU entschieden. Als Heizeinheit wurde Vitotres 343 der Firma Viessmann verwendet. Dieses Wärmepumpenkompaktgerät verfügt über eine Zu- und Abluft-Lüftungszentrale mit einem Gegenstrom-Wärmeaustauscher. Es ist durch die Effizienz der Wärmerückgewinnung von ca. 80 % gekennzeichnet. Die Leistungsfähigkeit der eingebauten Lüftungsanlage beträgt maximal 230m³/h, der optimale Luftstrom beträgt allerdings ca. 150 m³/h. Ein solcher Wert wurde als Berechnungswert für den Entwurf des Lüftungssystems angenommen. Ein solcher Luftstrom ermöglicht einerseits die Erfüllung hygienischer Bedingungen andererseits führt er nicht zur übermäßigen Senkung der Luftfeuchtigkeit innerhalb des Gebäudes.



Abb.10 Ausführung des Passivhauses, Frontansicht



Abb.11 Ausführung des Passivhauses, Ansicht vom Garten

Umsetzung des Projektes.

Wir haben uns entschlossen, das Gebäude auf einem schönen Gelände in Smolec bei Wrocław (Woiwodschaft Niederschlesien) zu errichten, wo eine Siedlung von Einfamilienhäusern entsteht. Das Grundstück, auf dem das Haus gebaut wird, hat eine optimale Fläche (700 m²). Der Garten macht es möglich, das Ganze gut zu arrangieren. Da dieses Gebäude die Funktion eines Musterhauses erfüllen sollte, haben wir ein Eckgrundstück mit einer guten Zufahrtsstraße ausgesucht. Wegen seiner Ecklage ist das Haus von der Südseite mit anderen Objekten, die den Zugang der Sonnenstrahlung verhindern würden, nicht abgeschirmt.

Die Orientierung des Gebäudes weicht unwesentlich von den Projektvoraussetzungen ab. Die Gartenfassade mit einer verglasten Großfläche ist südwestlich und nicht südlich gerichtet. Dieser Unterschied wurde bei den energetischen Berechnungen berücksichtigt, welche bestätigt haben, dass der Passivstandard ebenfalls für eine solche Orientierung des Hauses zu erreichen ist.

Die Umsetzung des Projektes begann im Juli 2006 mit der Verlegung des Erdreichwärmetauschers. Die Rohre wurden unter der Unterfrierungsgrenze 1,5-2.0 m tief verlegt. Mit dem Erdreichwärmetauscher soll sichergestellt werden, dass die Temperatur der in das Gebäude kommenden Luft in den Wintermonaten nicht unter Null sinken wird. In den heißen Sommermonaten wird die durch den Erdreichwärmetauscher kommende Luft dagegen auf angenehme Temperaturen abgekühlt.

Im August 2006 hat ein entsprechend geschultes Team die Erdreicharbeiten, Fundamente und Stahlbetonplatte des Fußbodens ausgeführt. Von großer Bedeutung ist eine gute Projektierung und Ausführung der Isolation der Trennwände, die den Kontakt mit dem Erdreich haben. Das Haus hat keinen Keller, wodurch die Gebäudekonstruktion weitgehend vereinfacht wurde. Die Stahlbetonplatte wurde mit einer 30 cm dicken wasserdichten Styroporschicht mit guten Isolationswerten (Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) wärmegeämmt, zusätzlich wurde ein Band um das Haus herum verlegt. Dies ermöglichte, durch den auf dem Erdreich gebauten Fußboden den Koeffizienten von $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu erreichen.

Nachdem die Stahlbetonplatte innerhalb von drei Tagen ausgeführt worden war, erfolgte die Montage der Außenwände. Die von uns ausgesuchte Technologie der Fertigbauteile aus Blähtonbeton Praefa machte eine schnelle Errichtung der Außenwände möglich. Es ist eine besonders günstige Lösung im Falle von einem Haus, das im System „fertiges Passivhaus“ gebaut wird. Für die Einzelkunden wurde ein Projekt in der gemauerten Technologie aus Silikatziegelsteinen Silka vorbereitet. Durch eine zusätzliche Wärmedämmung mit Styropor wurden in beiden Fällen die Außentrennwände mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten von $U_o = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.

Die von uns vorgeschlagenen Technologien erfreuen sich eines guten Rufes auf dem polnischen Markt. Sie sind durch gute Qualität und einen günstigen Preis gekennzeichnet. Ebenfalls sind sie auch sehr gut für die Errichtung der Passivhäuser geeignet. Ein Vorteil der Technologie aus Fertigbauteilen ist eine niedrige Dicke der Tragkonstruktion, die 15 cm beträgt. Es hat eine besondere Bedeutung für die Dicke der ganzen isolierten Wand mit einer 30 cm Wärmedämmung. Da eine dünne Tragwand eingesetzt wurde, konnte man den sog. „Bunkereffekt“, welcher in den Passivhäusern vorkommen kann, vermeiden.

Der Dachverband wurde auf eine traditionelle Weise ausgeführt. Danach folgte die Wärmedämmung des Gebäudes, die Montage der Fenster und Türen sowie die Abdichtung. Diese Arbeiten dauerten vier Monate. Zwischen den Sparren wurde eine 20 cm dicke Schicht des selbsttragenden und mit Graphit veredelten Sonderstyropors mit der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$ verlegt, unter den Sparren wurden die 10 cm dicken Styroporplatten angebracht und über den Sparren wurden auf einer Schicht OSB – Platten die 15 cm dicken

gepressten Styroporpaneelen montiert, die ohne zusätzliche Latten für die Deckung mit Dachziegeln bestimmt sind. Die gesamte Isolationsschicht des Daches beträgt 45cm. Mit der Verwendung eines dreischichtigen Wärmedämmungssystems beträgt der Wärmedurchgangskoeffizient für das Dach $U=0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$, was besonders wichtig ist, denn die Wärmeverluste durch das Dach können an der energetischen Bilanz des Gebäudes einen bedeutenden Anteil haben.

Die Fenster wurden aus den Profilen Clima Design der Firma REHAU mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten von $U=0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ausgeführt. Dieses System erhielt das Zertifikat des Passivhausinstitutes Darmstadt als geeignet für die Errichtung der Passivhäuser. Eine einzigartige Konstruktion der Profile gewährt ausgezeichnete Wärmeparameter sowie die erforderliche Abdichtung. Eine besondere Rolle spielt dies im Falle von Eingangstüren. Eingesetzt wurden die Türen der Firma REHAU mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten von $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ausgezeichnet erfüllen sie die Anforderungen der Passivhäuser hinsichtlich der Wärmedämmung und der Luftdichtigkeit. Die Fenster sind ebenfalls durch sehr gute Parameter gekennzeichnet. Es wurde ein Satz von Thermoscheiben Guardian der Firma Insoglas mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten von $U=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die Erzielung so guter thermischer Parameter konnte durch das Auftragen von Niedrigemissionsschichten und durch das Auffüllen des Raumes zwischen den Fensterscheiben mit Argon erreicht werden. Der Koeffizient g für die gesamte Durchlässigkeit der Sonnenstrahlung beträgt 0,52. Die Verwendung so moderner Fenster ermöglichte einen mittleren Koeffizienten U im Wert von $0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ für alle Fenster zu erreichen.

Für die Fensterabdichtung wurden spezielle Dichtungsbänder der Firma Soudal verwendet. Zurzeit werden in diesem Haus die Ausfertigungsarbeiten durchgeführt. Bald wird die integrierte Anlage für Passivhäuser Vitotress 343 der Firma Viessmann und danach das Wärmeaustauschersystem installiert.

Bei der Errichtung eines Passivhauses ist die Sicherstellung der Abdichtung sehr wichtig, deswegen musste die Verplanung entsprechender Maßnahmen schon auf der Projektstufe erfolgen. Die Leistungsfähigkeit aller im Passivhaus eingesetzten Lösungen zur Einschränkung der unkontrollierten Infiltration der Außenluft wurde mit dem Drucktest geprüft. Es wurde ein sehr gutes Ergebnis von $n_{50} = 0,3 \text{ l/h}$ erzielt.



Abb. 8 Offene Tage der Passivhäuser: November 2006

Die Anwendung komplexer Lösungen im Bereich der Architektur und der Konstruktion des Hauses ermöglichte eine radikale Reduzierung des Wärmebedarfs im Gebäude. Es wurde mit den Untersuchungen nachgewiesen, die durch das Passivhausinstitut an der NAPE mit dem Programm PHPP durchgeführt wurden. Der Bedarf an Wärme, die zu Heizzwecken in dem in Smolec bei Wrocław errichteten Haus während einer durchschnittlichen Heizsaison genutzt wird, beträgt 15 Kwh/m²a. Sollte das gleiche Gebäude nach den in Polen geltenden Normen errichtet werden, bräuchte man für die Beheizung 123 kWh/m²a, d.h. das Achtfache.

Die Errichtung des Passivhauses in Smolec erregt großes Interesse. Während der Tage der offenen Passivhaus-Türen, die letztes Jahr in ganz Europa von PHI organisiert wurden, wurden wir von vielen Investoren aus ganzem Polen besucht. Für den Frühling 2007 wird die Eröffnung des Musterpassivhauses geplant. Dorthin werden alle eingeladen, die an passiver und energiesparender Bauweise interessiert sind. Über zwei Jahre werden in diesem Objekt unterschiedliche Untersuchungen geführt.

Zum Schluss ist es wert, die Kosten der Umsetzung dieses Projektes in polnischen Verhältnissen zu schildern und diese den Kosten in einer standardmäßigen Bauweise entgegenzustellen:

Kosten des Passivhauses in einem schlüsselfertigen Zustand:

379 Tsd. PLN (ca. 97 Tsd. Euro)

Kosten für einen Quadratmeter des Passivhauses in einem schlüsselfertigen Zustand:

2,4 Tsd. PLN (ca. 630 Euro)

Kosten für einen Quadratmeter in einer standardmäßigen individuellen Bauweise:

1,8 Tsd. PLN (ca. 460 Euro)

Zurzeit sind die Kosten für die Errichtung des Passivhauses um ca. 37 % höher (ca. um 154 Euro mehr pro Quadratmeter), und der geschätzte Zeitraum, in dem sich die Investition zurückzahlt, sind 20 – 30 Jahre. Es ist allerdings zu betonen, dass die Kosten der standardmäßigen individuellen Bauweise 3,5-mal niedriger sind als in den westeuropäischen Verhältnissen und die speziellen Baustoffe, die für die Errichtung der Passivhäuser bestimmt sind, die gleichen Preise auf den Märkten in Westeuropa und in Polen haben.

Zurzeit ist der ständige Anstieg der Hausbaukosten in Polen (für das Jahr 2006 um ca. 5%) zu beobachten, und einige Produkte wie z.B. Fenster oder die leistungsfähigen Wärmerückgewinnungsanlagen werden seit kurzem auch in Polen hergestellt und werden künftig zu niedrigeren Preisen als die westeuropäischen analogen Produkte erhältlich sein.

Es kann vorsichtig geschätzt werden, dass die Passivhäuser in ein paar Jahren in Polen rentabel werden – insbesondere angesichts der unaufhörlich steigenden Energiepreise.

Dipl.-Ing. Dr. Arch. Ludwika Juchniewicz-Lipińska

Dipl.-Ing. Dr. Arch. Miłosz Lipiński

Architekturbüro Lipinscy Domy

ul. Belgijska 69, 54-404 Wrocław

tel.+48601590018

email: ludwika@lipinscy.pl