



05.

In progress  
W trakcie realizacji





FAKRO in an environment-friendly house in Mazury  
Location: Mazury, Poland

The house being under construction in Mazury is an environment-friendly building which uses as many natural materials as possible while minimising the amount of processed products. Another criterion taken into account while erecting this unique house is the use of products made by Polish manufacturers.

The way in which particular functions are oriented towards the cardinal directions as well as the proper design of glazings are important factors of the energy-efficient building design. The situation, size and parameters of windows have their effect on the energy demand of the building, amount of natural light and visual comfort. Improper design may cause heat losses or overheating of the building in the summer - emphasizes Michał Pierzchalski, an architect and also an investor of Ekodom.

The main construction materials used to build the house are wood, straw and clay which are of natural origin. Doors and windows employ the use of solutions with wooden frames. Windows offer very good thermal parameters - they use energy-efficient double chamber glazing units with warm spacers.

The first floor rooms have large glazings and the living room has an extra FAKRO roof window situated in the southern slope. This window is installed above the planned dining table and it provides additional light in the room. Figures 1 and 2 show the comparison of daylight illumination.

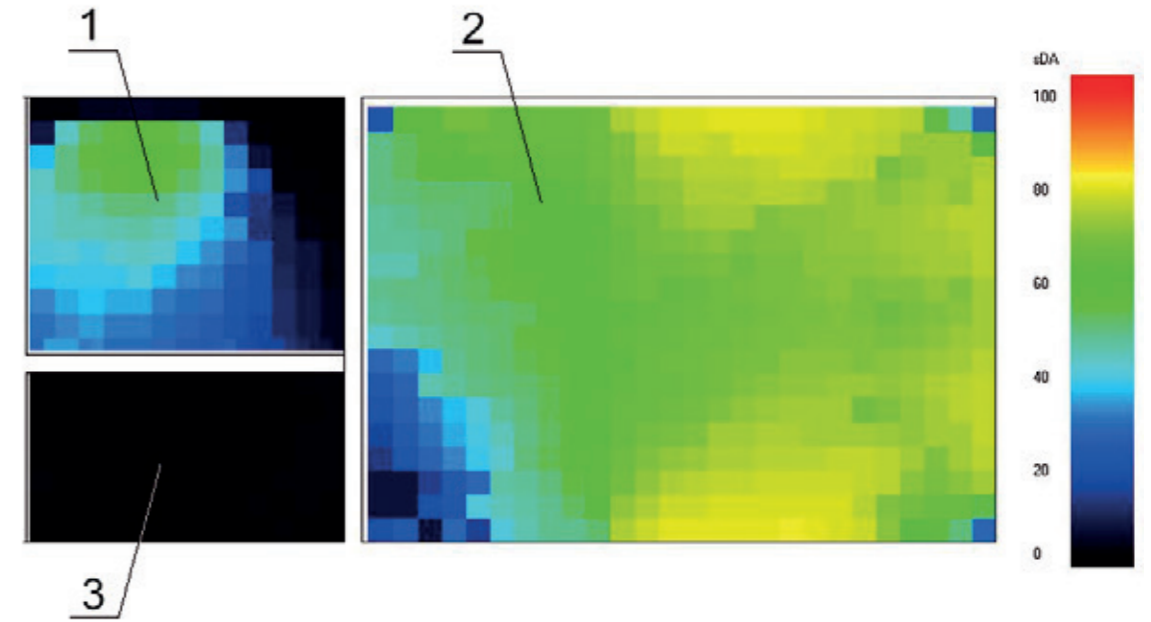
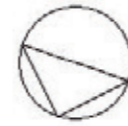


Figure 1. Daylight illumination simulation (Daylight Autonomy) in the DesignBuilder software. Living room without a roof window. 1 - bathroom, 2 - living room, 3 - vestibule.

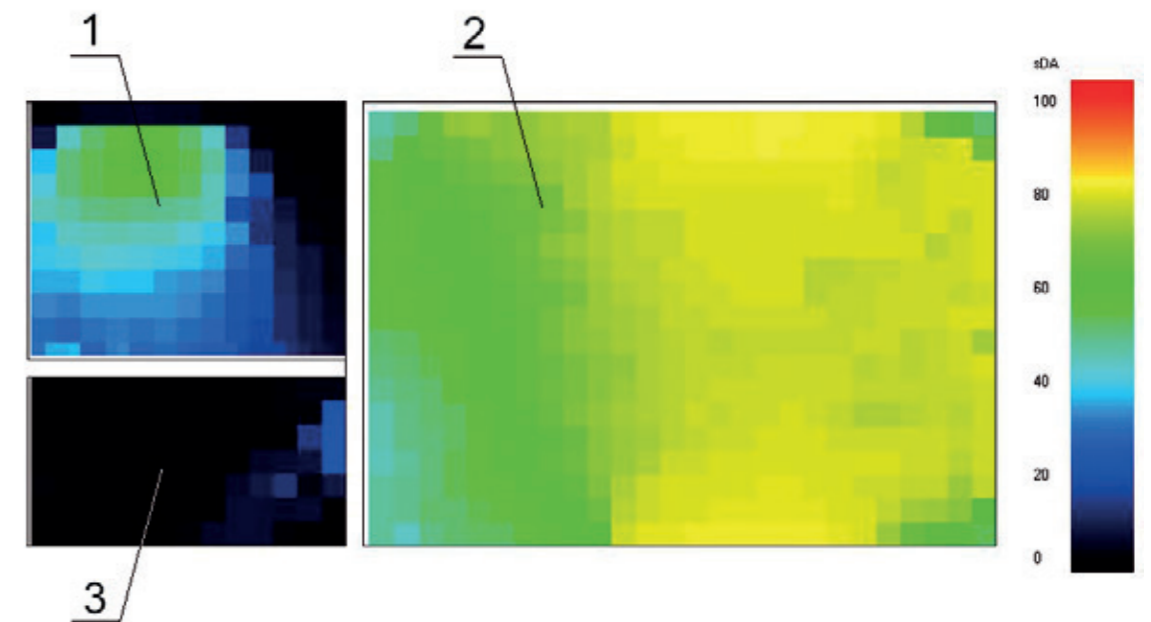


Figure 2. Daylight illumination simulation (Daylight Autonomy) in the DesignBuilder software. Living room with a roof window. 1 - bathroom, 2 - living room, 3 - vestibule. In the living room, all corners and the centre of the room are lit up after the roof window has been installed. Small but positive visible change in the vestibule - additional side lighting.

## IN PROGRESS

The roof windows in the attic are the only windows. Their size and location were set so as to ensure that the attic space is uniformly illuminated. Originally, 74x118 and 74x160 size windows were used but finally twice as big windows sized 94x140 were installed. Differences in daylight illumination are shown on figure 3 - Daylight Autonomy simulation of these two variants.

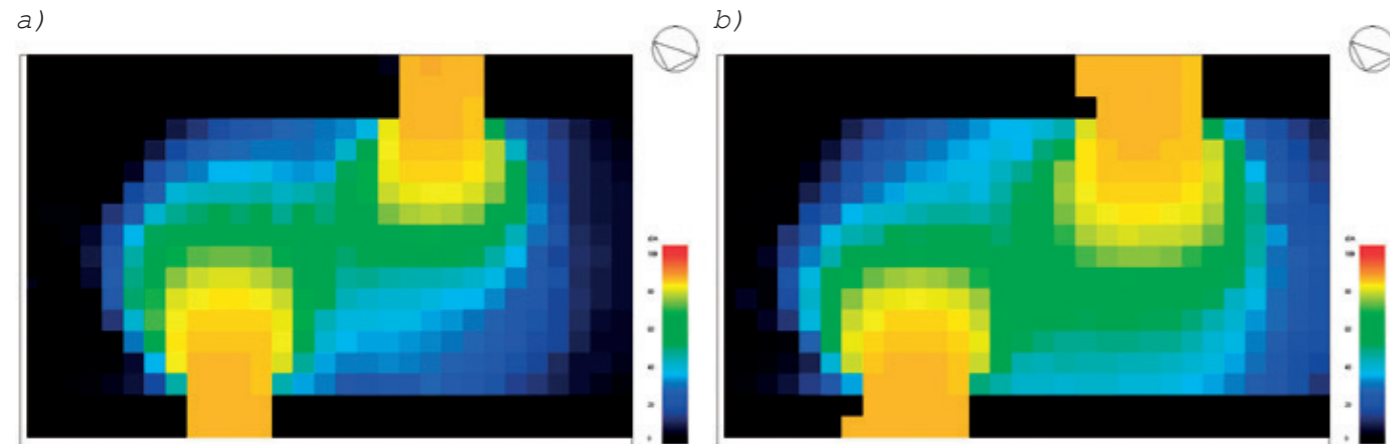
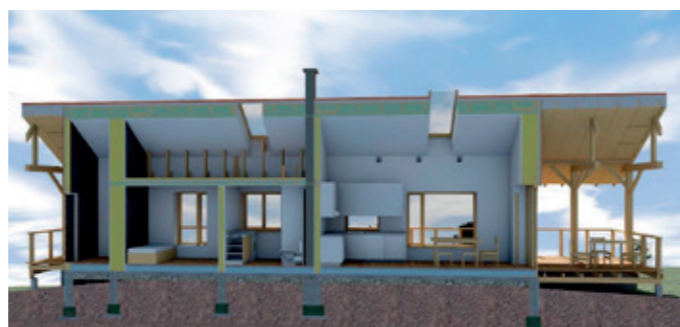
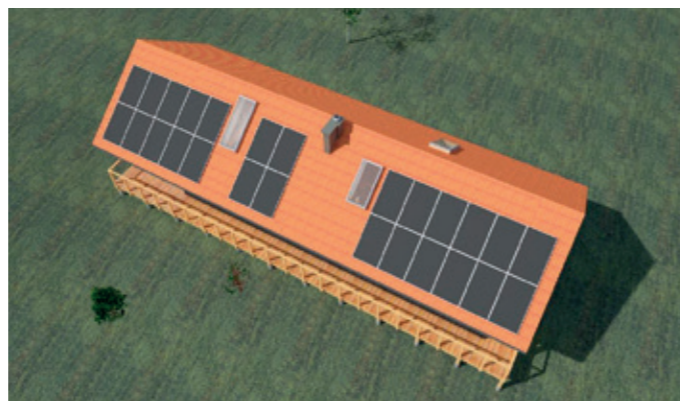


Figure 3. Natural light illumination simulation (Daylight Autonomy) in the DesignBuilder software. a - variant 1 with 74x118 and 74x160 roof windows, b - variant 2 with 94x140 roof windows. Variant 2 provides better illumination of the room interior.

Two kinds of roof windows by FAKRO have been used in the building - FPP-V U5 preSelect and FTP-V U5 sized 94x140. The glazing  $U_g$  thermal transmittance coefficient is  $0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . The glazing units consist of three 4 mm thick tempered panes. Outer panes are made of low-emission glass. Both inter-pane spaces are 10 mm wide each and filled with a noble gas - krypton. The super-energy-efficient glazing unit includes a TGI spacer made of a synthetic compound. The window  $U_w$  thermal transmittance coefficient is  $0.97 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

These are not windows with top thermal values but the nature of the building and the way it is used have led to choosing a solution which is optimised in terms of financial resources and energy.



"While designing a house for myself, I wanted it not to be merely functional but also as much environment-friendly and natural as possible. Therefore using such materials as wood, clay or straw was a conscious choice. The FAKRO roof windows came to complement the energy-efficient roof structure, providing additional natural light illumination in rooms" - Michał Pierzchalski adds



Architect: Michał Pierzchalski

#### Window protection from summertime overheating

Roof windows are equipped with external awnings. AMZ New Line was used for windows accessible from the floor level while a remotely controlled AMZ Z-Wave awning was used for the living room window. The FAKRO awnings protect rooms against overheating 8 times better than the internal additions.

#### Warm and tight installation of windows

Roof windows were installed with the use of EHV-AT Thermo flashings with extra thermal insulation. This significantly reduced the impact of the linear thermal bridge related to the window installation. During the installation, insulation kits - vapour-tight flashings (connected to the roofing membrane on the inside) which are wind-proof and vapour-permeable on the outside.

#### Used products by FAKRO:

1. PreSelect FPP-V U5 94x140 window (1 unit)
2. FTP-V U5 94x140 turn windows (2 units)
3. AMZ Z-Wave 94x140 awning (colour 090) (1 unit)
4. AMZ NewLine 94x140 awning (colour 090) (2 units)
5. XDK 94x140 insulation set (3 units)
6. EHV-AT Thermo 94x140 flashing (3 units)





FAKRO w ekologicznym domu na Mazurach  
Lokalizacja: Mazury, Polska

## W TRAKCIE REALIZACJI

Powstający na Mazurach dom jest budynkiem ekologicznym, w którym zastosowano możliwie jak najwięcej materiałów naturalnych, minimalizując ilość produktów przetworzonych. Kolejnym kryterium, które było brane pod uwagę przy wznoszeniu tego oryginalnego domu było stosowanie produktów wytworzonych przez polskich producentów.

*„Sposób rozmieszczenia poszczególnych funkcji w budynku względem stron świata, a także odpowiednie zaprojektowanie przeszkleń jest ważnym elementem projektowania budynków energooszczędnych. Sposób usytuowania, wielkość i parametry okien wpływają na zapotrzebowanie energetyczne budynku, ilość naturalnego światła oraz komfort wizualny. Niewłaściwie zaprojek-*

*owane mogą powodować straty ciepła lub przegrzewanie budynku latem” – podkreśla architekt Michał Pierzchalski, a równocześnie inwestor Ekodomu.*

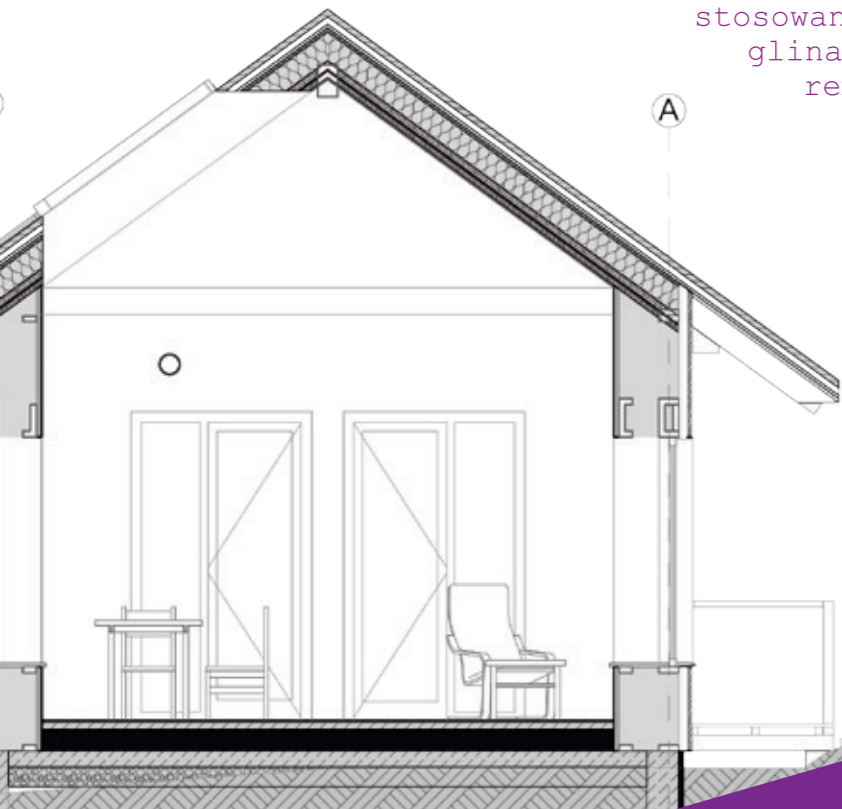
Główne materiały budowlane zastosowane do budowy domu to „pochodzące z natury” drewno, słoma i glina. W przypadku drzwi i okien zastosowano rozwiązania z drewnianymi ościeżnicami. Okna posiadają bardzo dobre parametry termiczne – zastosowano w nich energooszczędne szklenie dwukomorowe z ciepłymi ramkami dystansowymi.



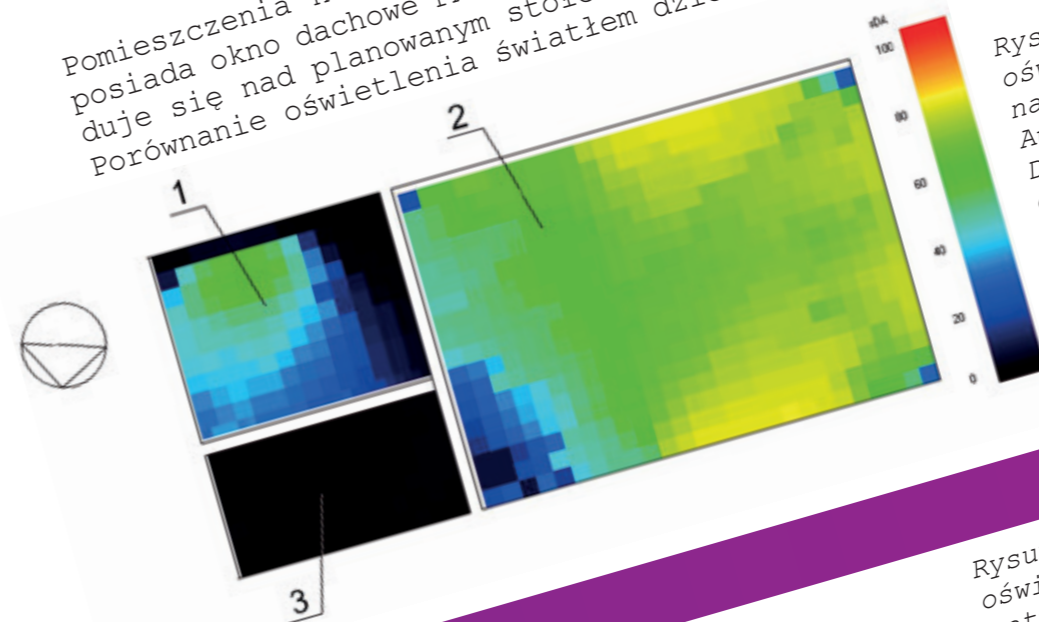


## W TRAKCIE REALIZACJI

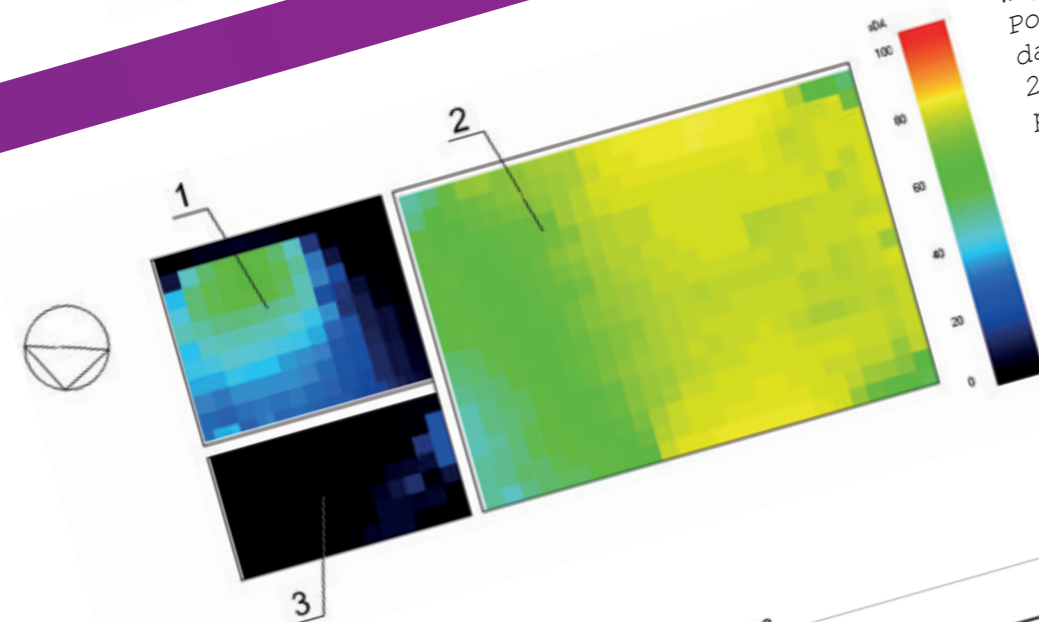
„Projektując dom dla siebie, chciałem aby był on nie tylko funkcjonalny ale także jak najbardziej ekologiczny i naturalny. Dlatego zastosowanie takich materiałów jak drewno, glina czy słoma było świadomym wyborem. Okna dachowe FAKRO uzupełniły energooszczędną konstrukcję dachu zapewniając dodatkowe doświetlenie pomieszczeń naturalnym światłem”  
- dodaje Michał Pierzchalski



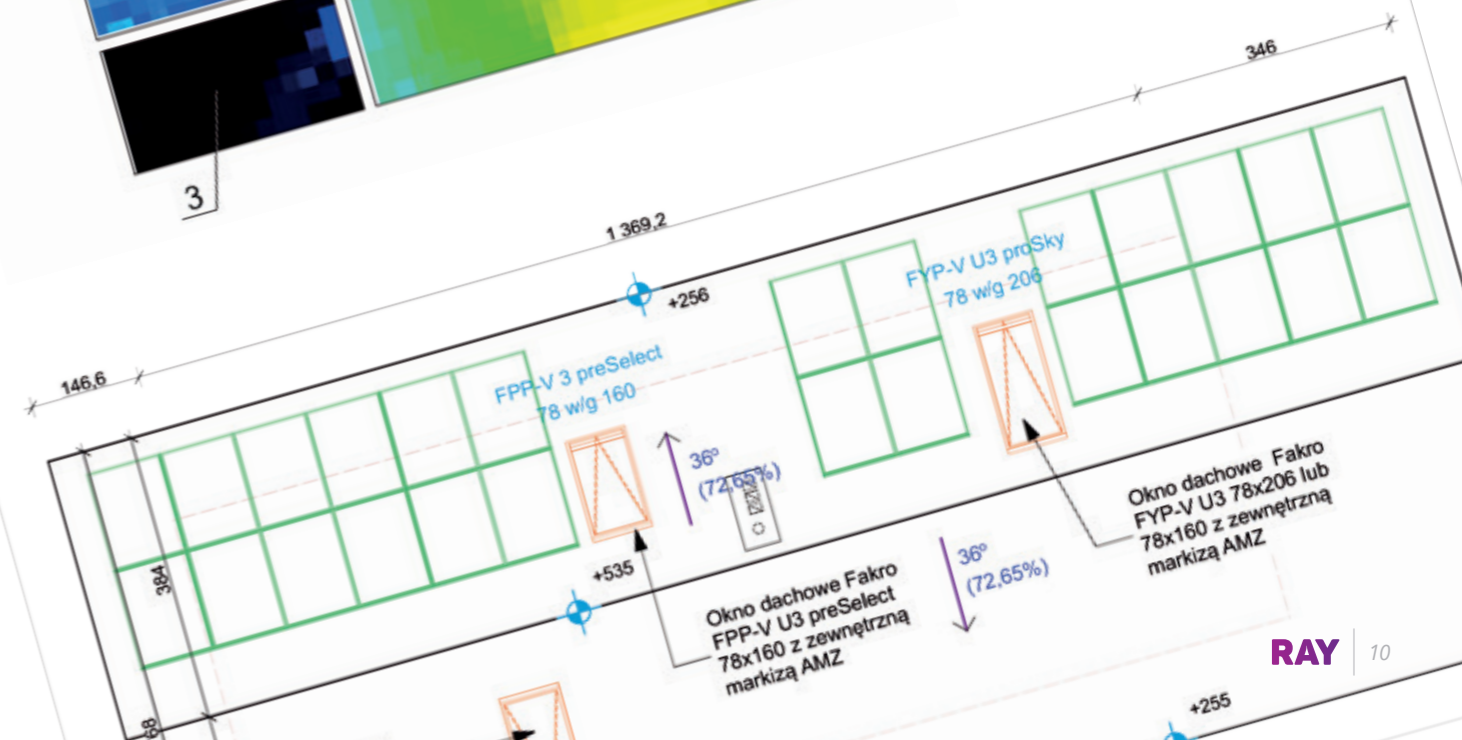
Pomieszczenia na parterze mają duże przeszklenia, a pokój dzienny dodatkowo posiada okno dachowe FAKRO – zlokalizowane w połąci południowej. To okno znajduje się nad planowanym stołem jadalnym i dodatkowo doświetla pomieszczenie. Porównanie oświetlenia światłem dziennym przedstawiają rysunki 1 i 2.



Rysunek 1. Symulacja oświetlenia światłem naturalnym (Daylight Autonomy) w programie DesignBuilder. Pokój dzienny bez okna dachowego. 1 – łazienka, 2 – pokój dzienny, 3 – przedsionek.



Rysunek 2. Symulacja oświetlenia światłem naturalnym (Daylight Autonomy) w programie DesignBuilder. Pokój dzienny z oknem dachowym. 1 – łazienka, 2 – pokój dzienny, 3 – przedsionek. W pokoju dziennym po wstawieniu okna dachowego zostały doświetlone wszystkie narożniki oraz środek pomieszczenia. Widoczna niewielka, ale korzystna zmiana w przedsionku – dodatkowe doświetlenie boczne.

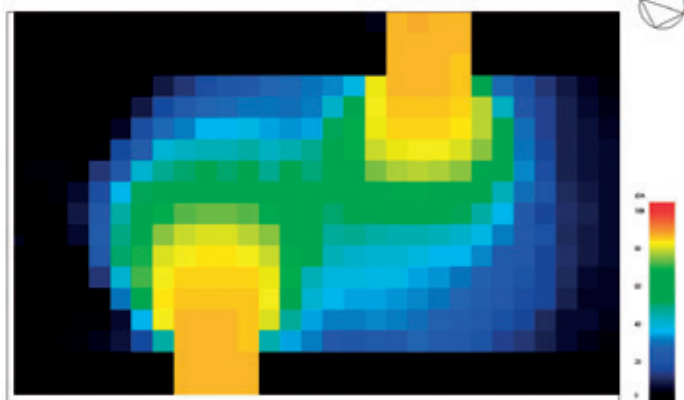




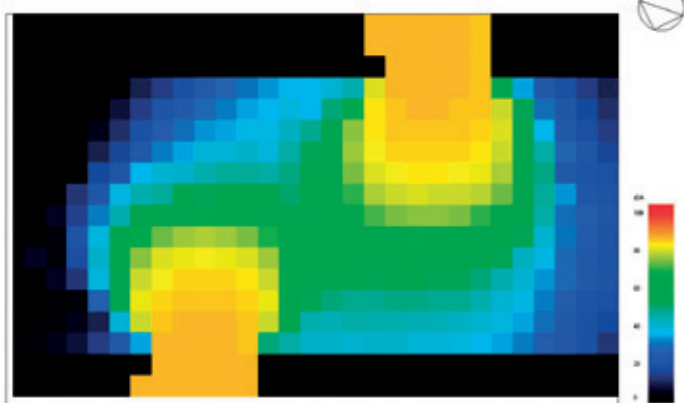
## W TRAKCIE REALIZACJI

Na poddaszu okna dachowe są jedynymi oknami. Dobrano ich wielkość i położenie, aby w miarę możliwości równomiernie oświetlić przestrzeń poddasza. Pierwotnie zastosowano okna o rozmiarze 74x118 i 74x160, ale ostatecznie zastosowane zostały dwa większe okna o wymiarach 94x140. Różnice w oświetleniu światłem dziennym przedstawia rysunek 3 - symulacja Daylight Autonomy tych dwóch wariantów.

a)



b)



Rysunek 3. Symulacja oświetlenia światłem naturalnym (Daylight Autonomy) w programie DesignBuilder. a - wariant 1 z oknami dachowymi 74x118 i 74x160, b - wariant 2 z oknami dachowymi 94x140. Wariant 2 umożliwia lepsze oświetlenie wnętrza pomieszczenia.



W budynku zastosowano dwa rodzaje okien dachowych firmy FAKRO, FPP-V U5 preSelect oraz FTP-V U5 o wymiarach 94x140. Współczynnik przenikania ciepła szklenia  $U_g$  wynosi 0,5 W/m<sup>2</sup>K. Zestawy szybowe składają się z trzech szyb o grubości 4mm. Szyby skrajne wykonane są ze szkła niskoemisyjnego. Obie przestrzenie międzyszybowe wynoszą po 10 mm i wypełnione są gazem szlachetnym - kryptonem. W szybie zespolonej superenergooszczędnej zastosowano ciepłą ramkę dystansową TGI wykonaną z tworzywa sztucznego. Współczynnik przenikania ciepła okien  $U_w$  wynosi 0,97 W/m<sup>2</sup>K.

Nie są to okna o najwyższych możliwych parametrach termicznych, jednak ze względu na charakter budynku i sposób jego użytkowania wybrano optymalne finansowo i energetycznie rozwiązanie.

**Zabezpieczenie okien przed nadmiernym przegrzewaniem latem**

Okna dachowe wyposażono w zewnętrzne markizy. W przypadku okien dostępnych z poziomu podłogi zastosowano AMZ New Line, natomiast w oknie w salonie, które jest poza zasięgiem mieszkańców zastosowano markizę AMZ Z-Wave sterowaną zdalnie. Markizy FAKRO chronią pomieszczenia przed nagrzewaniem 8 razy lepiej niż dodatki wewnętrzne.

**Ciepły i szczelny montaż okien**

Montaż w przypadku okien dachowych wykonany został przy użyciu systemowych kołnierzy uszczelniających EHV-AT Thermo z dodatkową termoizolacją. Dzięki temu znacznie ograniczono wpływ liniowego mostka cieplnego związanego z montażem okna. Podczas montażu wykorzystano zestawy izolacyjne - kołnierze paroszczelne (od wewnątrz połączone z folią dachową) oraz wiatrochronne i paroprzepuszczalne od zewnątrz.

**Zastosowane produkty FAKRO:**

1. Okno PreSelect FPP-V U5 94x140 (1 sztuka)
2. Okna obrotowe FTP-V U5 94x140 (2 sztuki)
3. Markiza AMZ Z-Wave 94x140 (kolor 090) (1 sztuka)
4. Markiza AMZ NewLine 94x140 (kolor 090) (2 sztuki)
5. Zestaw izolacyjny XDK 94x140 (3 sztuki)
6. Kołnierz EHV-AT Thermo 94x140 (3 sztuki)