

# LEKKA OBUDOWA

## w nadbudowach i renowacjach



dr hab. inż. Elżbieta Urbańska-Galewska  
dr inż. Dariusz Kowalski  
Politechnika Gdańska

Lekka obudowa umożliwia wykonywanie nadbudów istniejących obiektów budowlanych. Może być również wykorzystywana do odnowienia lub zmiany formy i estetyki elewacji istniejących obiektów budowlanych przy jednoczesnej możliwości wykonania ich termomodernizacji.

Powszechność stosowania lekkich przegród budowlanych wynika z ich szczególnych cech, takich jak mała masa, łatwy montaż czy możliwość dostosowywania do dowolnego kształtu bryły budynku.

Rozwiązania stosowane w lekkich obudowach ścian zewnętrznych oraz pokrycia dachów znane ze współczesnego budownictwa doskonale nadają się do wykonywania zarówno przegród zewnętrznych, jak i przekryć dachowych w realizowanych nadbudowach istniejących obiektów. Lekka obudowa może w tym przypadku stanowić zarówno jedynie element osłonowo-izolujący, ale może być również konstrukcją nośną samej nadbudowy.

Zalety materiałów i elementów lekkiej obudowy można wykorzystać również do renowacji istniejących obiektów, zarówno w celu podniesienia ich walorów architektonicznych, jak i poprawy parametrów fizycznych przegród.

### Nadbudowy obiektów

Przez nadbudowę obiektu rozumiemy modernizację budynku (mieszkalnego, biurowego, użyteczności publicznej) polegającą na zwiększeniu powierzchni użytkowej w wyniku nadbudowania 1 lub 2 kondygnacji. Nadbudowy są ekonomicznie najkorzystniejszym sposobem pozyskania dodatkowej powierzchni użytkowej w istniejącej zabudowie. Dają również szansę przeprowadzenia bardzo skutecznej i trwałej modernizacji budynków [2]. Przy okazji nadbudowy niejednokrotnie dokonuje się modernizacji infrastruktury budynku (instalacje sanitarne i elektryczne, urządzenia techniczne) oraz renowacji elewacji (rys. 2.).

Zalety konstrukcji nośnej nadbudowy zaprojektowanej i wykonanej w lekkiej technologii stalowej (z kształtowników giętych na zimno):

- mały ciężar własny przy wysokich parametrach wytrzymałościowych pozwala uniknąć problemów związanych ze wzmocnianiem konstrukcji istniejącego obiektu;
- wysoki stopień prefabrykacji oraz niska masa elementów montażowych pozwalają na bardzo szybki montaż konstrukcji nadbudowy, a przez to przyczyniający się do redukcji kosztów (wylimitowanie ciężkich urządzeń dźwigowych);
- możliwość stosowania różnych materiałów osłonowych (cegła, kamień, drewno, szkło, stal, aluminium) na ścianach zewnętrznych zwiększająca atrakcyjność pod względem architektonicznym.

### Przygotowanie inwestycji dotyczącej nadbudowy

Decyzja o nadbudowie musi być poprzedzona oceną istniejącej substancji budowlanej pod kątem planowanej nadbudowy oraz czynnościami przygotowawczymi, uwzględniającymi podstawowe wymagania określone w *Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane* [4], *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* [5], *Ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* [6] w zakresie doświetlenia budynków sąsiednich, zapewnienia właściwych warunków dojazdów, odpowiedniej powierzchni czynnych terenów zielonych oraz niepogarszania warunków akustycznych.

### Wstępna koncepcja nadbudowy

Na pierwszym etapie inwestor powinien przyjąć koncepcję nadbudowy, którą zamierza realizować. Opracowanie takiej koncepcji wymaga:

- przyjęcia przez inwestora założeń funkcjonalno-użytkowych oraz określenia funkcji nowo planowanych pomieszczeń w nadbudowanej części budynku:
  - czy będą to mieszkania, apartamenty do wynajmowania czy też biura lub pracownie;
  - czy planowane są balkony lub antresole;
- określenia sposobu zagospodarowania nowej powierzchni:
  - jak duże będą poszczególne mieszkania lub biura;
  - czy mieszkania mają być jedno-, czy dwupoziomowe;
  - czy biura lub pracownie będą jednoprzestrzenne, czy podzielone ścianami.

Kolejnym krokiem jest wstępna ocena obiektu przeznaczonego do modernizacji pod kątem planowanej nadbudowy. Na tym etapie planowania inwestycji pomocna może być ekspertyza techniczna, sporządzona na podstawie posiadanych planów obiektu oraz wizji lokal-

Metody okładania ścian istniejących obiektów nowymi materiałami elewacyjnymi można stosować przy prowadzeniu wszelkich prac związanych z rewitalizacją obiektów i ich termomodernizacją.

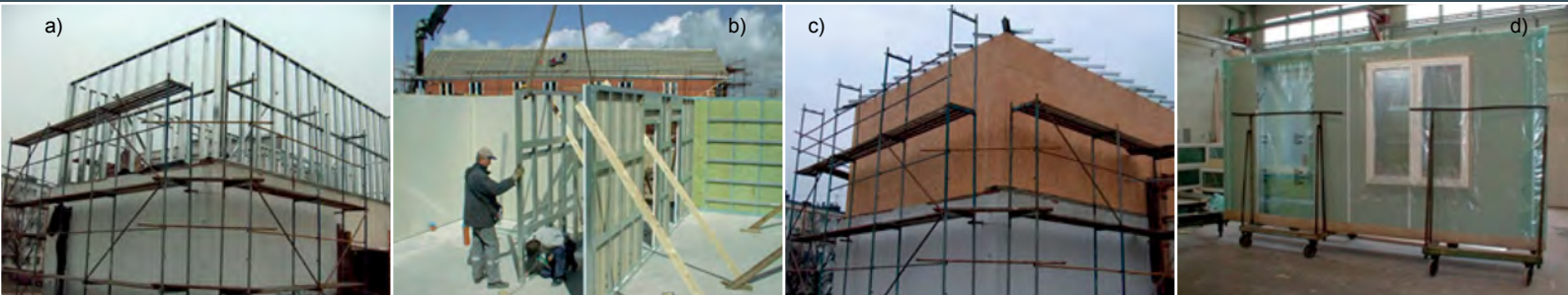


Fot. arch. D. Kowalski

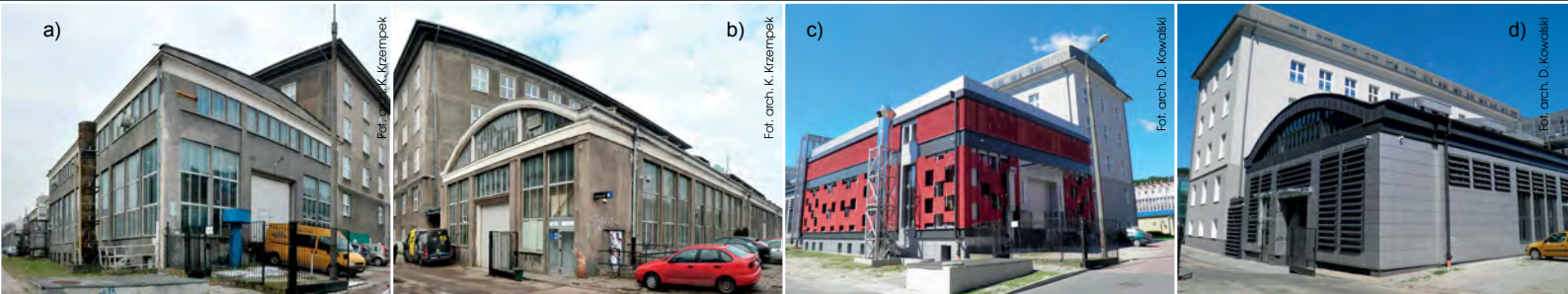


Fot. arch. D. Kowalski

Rys. 1. Przykłady zrealizowanych nadbudów obiektów:  
a) budynek kampusu Politechniki Gdańskiej, b) budynek użyteczności publicznej – Warszawa, ul. Świętokrzyska



Rys. 2. Różne poziomy prefabrykacji:  
a) montaż z pojedynczych elementów, b) montaż gotowego szkieletu ściany, c) obudowanie szkieletu płytami OSB, d) prefabrykacja panelu ściennego [14]



Rys. 3. Budynek hali warsztatowo-laboratoryjnej powstały w latach 50. ubiegłego wieku: a), b) przed renowacją, c), d) po renowacji w roku 2015

nej budynku. Na etapie wstępnej oceny należy również zapoznać się z otoczeniem budynku w celu ustalenia okoliczności mogących mieć wpływ na planowaną nadbudowę. W przypadku braku planów budynku trzeba przeprowadzić inwentaryzację obiektu. W ocenie należy przedstawić układ konstrukcyjny budynku, możliwości lokalizacji słupów nośnych i ścian, szerokości traktów oraz rozpiętości konstrukcyjne. Istotne jest określenie sposobów doświetlenia wewnątrz w stosunku do stron świata, a także otaczających obiektów. Na tym etapie należy również ocenić możliwości lokalizacji elementów transportu pionowego, tzn. klatek schodowych i dźwigów. Szczególnie istotna jest decyzja odnośnie do urządzeń transportu pionowego. Zgodnie z § 193 *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* [5], każdy budynek o wysokości ponad 12 m, niezależnie od przeznaczenia, lub budynek mieszkalny o liczbie kondygnacji większej niż 4 musi być wyposażony w urządzenia dźwi-

gowe. Wysokość budynku czy też liczba kondygnacji w wyniku nadbudowy mogą przekraczać podane wyżej wartości – wtedy konieczne jest zaprojektowanie dźwigu.

Do wstępnych kroków należy również zapoznanie się z planem zagospodarowania przestrzennego oraz otaczającą architekturą. Wiedza ta będzie pomocna przy podejmowaniu decyzji odnośnie do kształtu przyszłej bryły budynku tak, aby architektura nadbudowywanego obiektu harmonizowała z otoczeniem. Opracowanie wstępnej koncepcji nadbudowy budynku stanowi podstawę do podjęcia dalszych czynności przygotowawczych związanych z planowaniem inwestycji.

### Ocena stanu technicznego budynku

Zaprojektowanie nadbudowy wymaga wykonania oceny technicznej, która określi zakres i warunki techniczne nadbudowy. Opracowana wcześniej koncepcja pozwala ocenić możliwość realizacji nadbudowy. Ekspertyza odnosi się do konkretnych założeń funkcjonal-

nych i weryfikuje je pod względem technicznym. W ocenie powinny być określone dopuszczalne obciążenia istniejącej konstrukcji, możliwość wykonywania przebiegów stropów i ścian, warunki wykonania dźwigów wewnętrznych oraz lokalizacji urządzeń technicznych. Powinny być również określone możliwości ewentualnego wzmocnienia istniejącego obiektu oraz możliwości prowadzenia instalacji. Ocena techniczna może być wykonana dwuetapowo:

- etap 1: wstępna ocena warunków nadbudowy (do ustalenia możliwości realizacji przyjętej koncepcji),
- etap 2: pełna ocena opracowana w czasie wykonywania projektu budowlanego.

### Program funkcjonalno-użytkowy

Na podstawie wstępnej koncepcji nadbudowy obiektu, opinii technicznej, istniejących i archiwalnych planów budynku oraz ewentualnej inwentaryzacji istniejącego budynku należy opracować program funkcjonalno-użytkowy nadbudowy. Program ten powinien zawierać wstępny bilans zapotrzebowania na media: ▶



# Komunikacja w nadbudowie

Zgodnie z § 193 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, każdy budynek o wysokości ponad 12 m, niezależnie od przeznaczenia, lub budynek mieszkalny o liczbie kondygnacji większej niż 4 musi być wyposażony w urządzenie dźwigowe.

wodę, centralne ogrzewanie, gaz, odprowadzanie ścieków, energię elektryczną itp. oraz uzgodnienia z dostawcami tych mediów [7]. Wskazane jest, aby w programie wybrane zagadnienia opracowywane były wariantowo, co ułatwia uzyskanie optymalnych rozwiązań. Powinien również być opisany wpływ nadbudowy na istniejącą część budynku oraz na budynki sąsiednie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień akustyki, wpływu nowej inwestycji na nasłonecznienie i przewietrzanie otaczają-

cej zabudowy oraz na istniejące zadrzewienie. Powinny być także opisane przyjęte rozwiązania dotyczące zwiększonego zapotrzebowania na miejsca postojowe na parkingach.

## Analiza ekonomiczna

Analiza ekonomiczna planowanej nadbudowy, opracowana na podstawie koncepcji architektonicznej, opinii technicznej i programu funkcjonalno-użytkowego, stanowi końcowy etap podejmowania przez inwestora decyzji o realizacji inwestycji. Analiza ekonomiczna powinna określić opłacalność wykonywania nadbudowy oraz okres amortyzacji zainwestowanych środków, z uwzględnieniem ewentualnego kosztu kredytowania inwestycji. Istotne jest skoordynowanie wykonywania nadbudowy z planowanymi remontami pozostałej części budynku, co powinno zwiększyć opłacalność całego przedsięwzięcia. Dla wszelkich przedsięwzięć tego typu należy wziąć pod uwagę również zawsze większe koszty przygotowania właściwej dokumentacji projektowej, obejmującej cały zakres zamierzenia inwestycyjnego [8–13].

## Zasady kształtowania konstrukcji nadbudowy

Można wyróżnić trzy metody wykonywania nadbudów istniejących obiektów w lekkiej technologii stalowej [15, 16]. Metody te różnią się stopniem prefabrykacji (rys. 3.):

- pojedyncze elementy stalowe, które po skończonym montażu są obudowywane elementami okładzinowymi i wypełniającymi;
- częściowo lub całkowicie prefabrykowane w lekkiej technologii płyt (paneli) ściennych i stropowych;

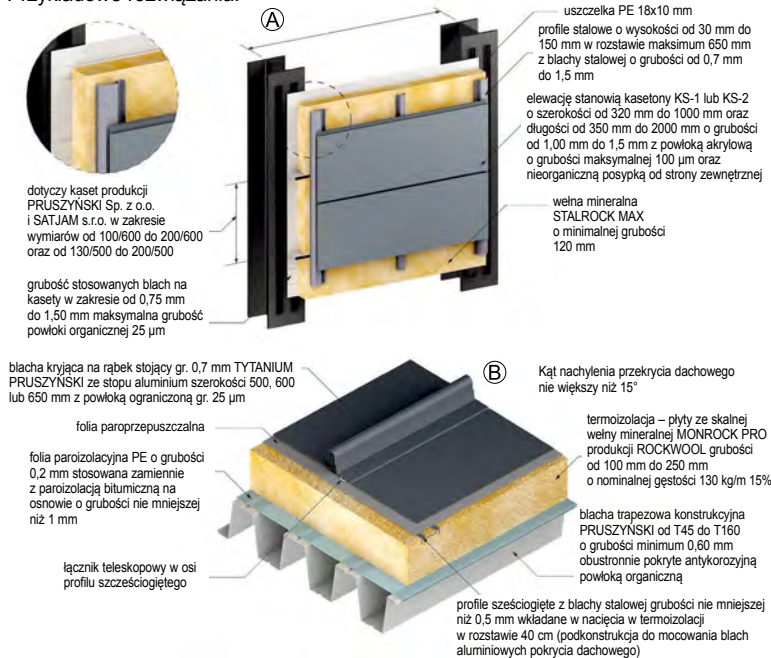
- prefabrykacja przestrzennych segmentów montażowych.

Pierwsza metoda polega na montowaniu stalowego szkieletu nadbudowy z pojedynczych elementów w miejscu ostatecznego przeznaczenia. Z kształtowników stalowych o odpowiedniej długości montowane są szkielety poszczególnych ścian. Słupki górą i dołem łączone są odpowiednio z elementem oczepowym i podwalinowym. Na słupki ścian najczęściej stosuje się kształtowniki o przekroju ceowym z usztywnionymi krawędziami, a na elementy poziome – kształtowniki typu U. Wysokości przekrojów kształtowników wynikają z warunków wytrzymałościowych, z potrzebnych grubości warstw izolacji termicznej, które będą umieszczone wewnątrz ścian, oraz wymagań akustycznych.

## Zmiany elewacji

Istnieje wiele metod renowacji starych fasad budynków. Zasadniczo można je podzielić na metody mokre i suche. W artykule omówiono tylko metody suche, w których elementy nowej elewacji są prefabrykowane i mocowane do fasady budynku. W grupie tej można wyróżnić elewacje wykonane z blach trapezowych, metalowych profili elewacyjnych, wszelkiego rodzaju kasetonów wykonanych z blach oraz specjalnych systemów fasadowych. Metody okładania ścian istniejących obiektów nowymi materiałami elewacyjnymi można stosować przy prowadzeniu wszelkich prac związanych z rewitalizacją obiektów i ich termomodernizacją. Stosowanie okładzinowych elementów elewacyjnych umożliwia konstruowanie wentylowanych przegród ściennych, szczególnie korzystnych w przypadku wykonywania dociepleń

### Przykładowe rozwiązania:



W nadbudowie można wykorzystać system lekkich ścian osłonowych opartych na kasetach ściennych wypełnionych wełną mineralną (A), oraz do konstrukcji dachu nadbudowy - lekką obudowę opartą na blasze trapezowej (B).



Rys. 4. Budynek hotelowy z lat 70. ubiegłego wieku: a) obiekt przed renowacją z systemową lekką elewacją z okresu budowy typu Bistyp, b) w trakcie renowacji w roku 2016

elewacji. Elementy elewacyjne można montować na całej powierzchni ściany lub na pewnych jej fragmentach. Różne systemy metalowych fasad umożliwiają kształtowanie różnorodnych form geometrycznych bryły budynku, a także montowanie paneli elewacyjnych w różnej orientacji na płaszczyźnie ściany budynku. Na załączonych fotografiach (rys. 4.–6.) przedstawiono zmiany, jakie można uzyskać w wyglądzie eksploatowanych obiektów po zastosowaniu do ich remontu materiałów typowych dla systemów lekkiej obudowy.

Wszelkiego typu materiały okładzinowe można z powodzeniem stosować na obiektach użyteczności publicznej, np. w szkołach, biurach, budynkach mieszkalnych i obiektach przemysłowych, gdzie największe zastosowanie mają elewacje wykonywane z niskoprofilowanych blach. Panele elewacyjne, w zależności od rozwiązania, montowane są do konstrukcji istniejących ścian bezpośrednio, za pomocą specjalnych listew montażowych, lub też są przykręcane blachowkrętami do metalowych łat. Budowa paneli elewacyjnych umożliwia konstruowanie ukrytych lub widocznych złączy na powierzchni elewacji. Zastosowanie wszelkiego rodzaju lekkich okładzin metalowych pozwala w prosty sposób podnieść estetykę całego obiektu.

### Balkony i loggie

Kolejną metodę zmiany elewacji starego budynku stanowią balkony i loggie dobudowywane do ściany budynku. Mogą to być konstrukcje samonośne, stojące na własnych fundamentach, lub konstrukcje wspornikowe, zamocowane do konstrukcji nośnej budynku.

### Oslony przeciwsłoneczne

Innym zastosowaniem metalowych elementów konstrukcyjnych są osłony przeciwsłoneczne stosowane w różnego rodzaju budynkach (rys. 7.). Zadaniem takich elementów jest ograniczenie nagrzewania się silnie nasłonecznionych pomieszczeń poprzez zastosowanie szklano-metalowych fasad. Tego typu konstrukcje stanowią najczęściej zamknięte rozwiązania systemowe. Jedyne problemy konstrukcyjne to mocowanie elementów osłon do istniejącej elewacji budynku. ■

### Streszczenie. Nadbudowy i renowacje – wykorzystanie technologii lekkiej obudowy.

W artykule przedstawiono możliwości wykorzystania technologii lekkiej obudowy do nadbudowy i renowacji obiektów budowlanych. Opisano kolejne kroki przygotowania inwestycji dotyczącej projektowania i realizacji nadbudowy obiektu budowlanego.

**Słowa kluczowe:** lekkie przegrody budowlane, nadbudowa obiektów, renowacja, zmiany elewacji, balkony i loggie, osłony przeciwsłoneczne

### Abstract. Superstructures and renovations – the use of lightweight building partitions.

The paper presents the possibilities of use of lightweight building partitions in superstructures and renovations. The article describes the sequence of steps of the superstructure investment preparation.

**Keywords:** lightweight building partitions, superstructures, renovation, facade change, balconies and loggias, sun protection

### Bibliografia

- [1] PN-B-03230:1984, Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [2] O. Korycki, Lekkie przegrody budowlane, DAFA Stowarzyszenie Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad.
- [3] D. Kowalski, Aluminiowo-poliwęglanowe poszycie przekrycia stadionu piłkarskiego w Gdańsku, „Inżynieria i Budownictwo”, nr 12/2012, s. 643–646.
- [4] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. poz. 414, z późn. zm.).
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).
- [6] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2003 r. poz. 717).
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. poz. 2072).
- [8] D. Kowalski, Wpływ redukcji kosztów wykonania stalowych konstrukcji budowlanych na ich właściwości eksploatacyjne i utrzymanie, „Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej 605. Budownictwo Lądowe LXI”, Gdańsk, 2007, s. 185–192.
- [9] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Wymagania dotyczące przygotowania dokumentacji projektowej oraz wykonania konstrukcji stalowych, XXVII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, 2012, s. 365–406.
- [10] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach inwestycyjnych, Warszawa, PWN, 2015.
- [11] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Dokumentacja projektowa. Wymagania dla konstrukcji stalowych. Część 1, „Builder” nr 7/2012, s. 62–65.
- [12] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Dokumentacja projektowa. Wymagania dla konstrukcji stalowych. Część 2, „Builder” nr 8/2012, s. 50–53.
- [13] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Zasady wykonania konstrukcji stalowych, „Builder” nr 9/2012, s. 80–84.
- [14] Systemy suchych konstrukcji stalowych w budownictwie. Materiały, vol. 6. Warszawa, 2006.
- [15] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Zastosowanie lekkich konstrukcji stalowych do renowacji, rozbudowy i remontów obiektów budowlanych, XXXI Ogólnopolska Konferencja: Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, 2008, s. 241–292.
- [16] E. Urbańska-Galewska, D. Kowalski, Systemy i rozwiązania elementów lekkiej obudowy, XXXI Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, 2016, s. 213–306.



Rys. 5. Centrum handlowe powstałe około 2003 roku: a) obiekt przed przebudową (Street View), b) obiekt po rozbudowie i renowacji elewacji w latach 2015–2016



Rys. 6. Przykład osłon przeciwsłonecznych