



Architectus

2001
Nr 1-2(9-10)

Barbara Widera

High-tech w architekturze i stroju

Niespotykane dotychczas tempo rozwoju technologii oraz środków, związanych z przepływem informacji, odgrywa dominującą rolę w kształtowaniu wizerunku współczesnego świata i wpływa na proces twórczy w wielu dziedzinach. W nurcie architektury high-tech szczególny nacisk kładzie się na perfekcyjne funkcjonowanie projektowanych obiektów oraz nadanie im ultranowoczesnego wyglądu [19]. Aby ten charakter utrzymać jak najdłużej, autorzy dbają o zapewnienie swym dziełom ponadczasowości: Stosują rozwiązania umożliwiające wprowadzanie zmian w obrębie struktury wewnętrznej budynków, a także ich ewentualną rozbudowę. Korzystają z najnowszych zdobyczy nauki i techniki w zakresie materiałów, konstrukcji oraz systemów sterujących. Eksponując szkielet budowlany uzyskują wyraziste, ekspresyjne formy, w których są widoczne fascynacje osiągnięciami techniki, podbojem kosmosu i rozwojem informatyki. Bardzo ważną jest przy tym ochrona środowiska naturalnego, zgodnie z nadrzędnym

celem – szeroko rozumianym dobrem człowieka i zaspokajaniem jego potrzeb¹. Do wnętrza przenika światło słoneczne, budynki są wyposażone w systemy wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji, dzięki którym, niezależnie od uwarunkowań zewnętrznych, panują w nich optymalne warunki do pracy i wypoczynku. Dużą wagę przywiązuje się także do czytelności układu komunikacyjnego.

Architektura high-tech nawiązuje często do obiektów przemysłowych, mimo to cechuje ją swoisty monumentalizm. Taki charakter jest uzyskiwany dzięki odważnemu operowaniu dużą skalą i zaskakująco perfekcyjnym prezentowaniu form afirmujących technologię. To właśnie owe formy zastępują ornament, który w jego klasycznym rozumieniu byłby tu równie nie na miejscu, jak w obiektach modernistycznych [16, s. 59].

¹ Pod tym względem architektura *high-tech* jest więc kontynuacją funkcjonalizmu.

Wyrazistość, czytelność i przekształcalność

Ważnymi wyróżnikami architektury *high-tech* są wyrazistość i czytelność. Uzyskuje się je stosując rozwiązania konstrukcyjne, które poprzez swoją jednoznaczną i wyraźnie demonstrowaną formę, umożliwiają uzyskanie silnego efektu plastycznego, jednocześnie doskonale spełniając swoje funkcje. Konstrukcja w obiektach high-tech stanowi rodzaj manifestacji możliwości współczesnej techniki. W Centrum Pompidou w Paryżu (1972–1977) Richard Rogers i Renzo Piano wyeksponowali w elewacji elementy konstrukcyjne i instalacyjne. Wykonane ze stalowych rur dźwigary oparto na podporach za pomocą węzłów przegubowych. Czytelność układu komunikacyjnego podkreślono poprzez zastosowanie czerwieni w kolorystyce schodów, wind i schodów ruchomych. Instalacje wodno-kanalizacyjne oznaczono kolorem zielonym, elektryczne żółtym, grzewczo-klimatyzacyjne zaś niebieskim [8, s. 82]. Podobnie w budynku Lloyd'a w Londynie (1986), autorstwa Ro-

gersa, szkielet konstrukcyjny umieszczono na zewnątrz. Również w obiektach *Century Tower* w Tokio (1991) i *Hong Kong Bank* (1986) Normana Fostera, uwidocznił potężne wieszary, słupy kratownicowe i stężenia. Szklana kopuła natomiast wieńcząca budynek Reichstagu w Berlinie, zaprojektowana przez biuro Fostera (1999), ma demonstrować możliwości techniki poprzez dwukrotne przekroczenie niezbędnych, ze względu na funkcję, wymiarów [19, s. 46].

Podkreślanie konstrukcji w nieco innym ujęciu pojawia się w dziedzinie stroju, który można określić mianem high-tech. Eksponowanie systemu konstrukcyjnego w architekturze wiąże się z tzw. *szczerością*, czyli np. ujawnianiem schematu struktury nośnej budynku za ścianami osłonowymi i uzyskiwaniem w ten sposób wyrazistego efektu estetycznego. W stroju eksponuje się jego logiczny charakter, wynikający z ergonomii, czyli doskonałe dopasowanie do wymiarów ciała i wykonywanych ruchów.



Ryc. 1. Kamizelka wielofunkcyjna. Projekt firmy BMW. Liczne kieszenie, rzepy, błyskacz na ramieniu oraz plecak z tyłu zapewniają możliwość różnorodnego wykorzystania

Fig. 1. A multi-functional waistcoat. Designed by the BMW firm. Numerous pockets, Velcros fastenings, a strobe light on the shoulder and a rucksack ensure the possibility of a diversified usage

Ponieważ zaś ciało ludzkie z samej swej natury nie jest kanciaste, lecz ma miękkie, opływowe kształty – taki również powinien być (według zwolenników high-tech) poprawnie i nowocześnie zaprojektowany strój².

Umieszczenie instalacji, komunikacji pionowej i konstrukcji nośnej na zewnątrz budynku ma swe głębokie racjonalne uzasadnienie. Dzięki takiemu rozwiązaniu można wewnątrz uzyskać otwartą przestrzeń, przystosowaną do różnych sposobów jej użytkowania oraz swobodnego przekształcania, w miarę zmieniających się potrzeb [14]. Twórcy high-tech dążą bowiem do zapewnienia swym dziełom charakteru funkcjonalnego i nowoczesnego podczas całego procesu użytkowania. Budowle mają podlegać swego rodzaju cyklowi rozwojowemu – tak jak to się dzieje w organizmach żywych. Zastosowanie konstrukcji szkieletowych, ze względu na możliwość dowolnej aranżacji wnętrza, dobrze odpowiada tym wymaganiom. W Centrum Pompidou posłużono się lekkimi, łatwymi do przesuwania ścianami, a nawet ruchomymi podłogami oraz odpowiednim rozmieszczeniem instalacji. Było to tym bardziej istotne, że Centrum miało służyć prezentacji wszelkiego rodzaju aspektów kultury współczesnej³. Aby obiekt mógł swe funkcje spełniać należycie, częściowo odstąpiono od jego wyrazistości, dodając od wewnątrz gładkie powierzchnie ścian wystawowych. Znaczny stopień przekształcalności uzyskano także w realizacjach Fostera, takich jak budynek *Hong Kong Bank* i *Century Tower* w Tokio, w londyńskich projektach Rogersa – *Chanel 4 Television Headquarters* (1994) i biurowcu Lloyda (1986), jak również

w dziełach Nicholasa Grimshawa, Michaela Hopkinsa i innych.

Interesującym przykładem połączenia wysokiej technologii z dążeniem do uzyskania maksymalnej przekształcalności w architekturze jest *Hong Kong Pavilion* (1994–1995), projektu Apicella Associates i Atelier One. Ten dwukondygnacyjny obiekt wystawowy, służący promocji Hongkongu w kolejnych pięćdziesięciu europejskich miastach, wyposażono w nowoczesne instalacje klimatyzacji, wentylacji i ogrzewania, sterowane przez specjalnie w tym celu opracowany program komputerowy. Lekką, wykonaną z aluminium i pokrytą dwuwarstwową powłoką strukturę ramową, dzięki zastosowaniu systemu podnośników hydraulicznych, przystosowano do zmontowania w ciągu jednej doby. Pawilon umożliwia aranżowanie różnego rodzaju ekspozycji, zapewniając widzom komfort, niezależnie od warunków klimatycznych i panującej aktualnie pogody [3, s. 147–149].

Zagadnienie przekształcalności podejmowane jest także w dziedzinie stroju (ryc. 1). Na początku lat 90. projektanci zaczęli zwracać szczególną uwagę na możliwość dostosowania odzieży do zmiennych potrzeb użytkownika. Jedno i to samo ubranie powinno służyć równie dobrze, mimo kaprysów zmieniającej się aury, a także w różnych okolicznościach (np. uroczysta kolacja bezpośrednio po pracy). Może też ulegać przeobrażeniom w zależności od nastroju psychicznego danej osoby. Jednym z pierwszych rozwiązań tego typu była zaproponowana na przełomie lat 80. i 90. przez Donnę Karan spódnica-tuba. Wykonana z odpornej na odkształcenia, miękkiej i elastycznej dzianiny, mogła pełnić rolę krótkiej sukienki lub spódnicy o dowolnej długości. Ten niezwykle prosty pomysł, w zestawieniu z doskonałą jakością wykonania, przyniósł

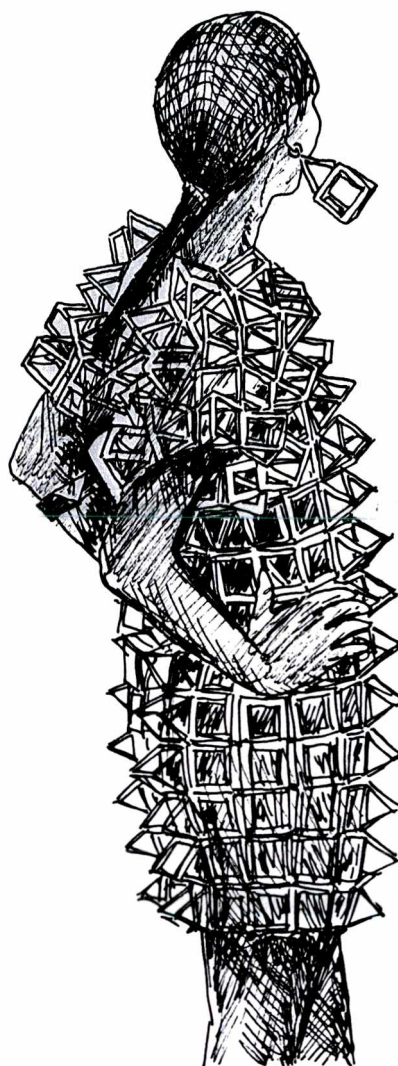
² Cyt. Patrick Cox, za: [8, s. 41].

³ Mieści się tam biblioteka, fonoteka, kino, muzeum sztuki współczesnej, ośrodek badań nad wzornictwem przemysłowym, muzyką i akustyką, a także biura i parkingi. Za: [8, s. 82].



Ryc. 2. André Courrèges, kurtka z metalicznie połyskującej tkaniny, inspirowana strojami astronautów (jesień–zima 1994–1995)

Fig. 2. André Courrèges, outfit made from a metallic textile, inspired by the astronauts' suits. Autumn–winter Collection 1994–1995



Ryc. 3. Paco Rabanne, szklana sukienka z 1996 r.

Fig. 3. Paco Rabanne, glass dress from 1996

projektantce duży sukces komercyjny [15]. Z kolei Helmut Lang podkreśla występowanie w ubraniach swego autorstwa tzw. *stref komfortu* [8, s. 40]. Są to miękkie obszerne kołnierze i kaptury, dające się ukształtować w różny sposób, umożliwiające zmianę fasonu stroju; klapy, zapięcia

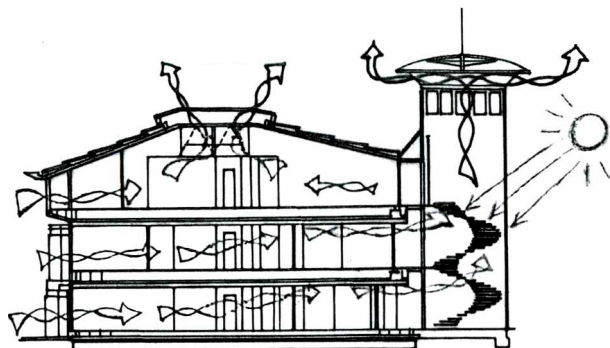
i zakładki, a także ubiory komponowane warstwowo oraz w formie kompletów, dostosowanych do noszenia w różnych zestawieniach⁴ (ryc. 2).

⁴ Jest to nawiązanie do idei kostiumu, zaproponowanej wcześniej przez Coco Chanel [8, s. 40].

Ochrona środowiska

Przekształcalność w dziedzinie ubioru powoduje pewne skutki ekologiczne. Klient, decydujący się na ubranie doskonale jakościowo, wygodne i zaprojektowane z myślą o wielowariantowym zastosowaniu, rzadziej kupuje nową garderobę. Dzięki temu nie tylko oszczędza czas i pieniądze, ale także wnosi swój drobny wkład w ochronę przyrody, ponieważ ubrania high-tech są produkowane w bezpiecznych dla środowiska naturalnego procesach technologicznych. Materiały wykorzystywane do ich uszycia są w całości biodegradowalne. Ponadto, kupując mniej ubrań, konsumenci rzadziej wyrzucają starą odzież, zmniejszając liczbę śmieci trafiających na wysypiska. Jest to zgodne

z filozofią twórców high-tech, dla których proekologiczne aspekty działalności mają ogromne znaczenie. Podobnie można interpretować przekształcalność w budownictwie, jakkolwiek jej inicjatorzy dążyli do osiągnięcia innych celów. Dopiero seria katastrof ekologicznych, odkrycie istnienia dziury ozonowej, wybuch w elektrowni atomowej w Czarnobylu czy kryzys energetyczny, zapoczątkowały szczególnie zainteresowanie ochroną środowiska, rozumianą jako strategia przetrwania ludzkości w skali globalnej. Znowu pojawiły się, jakkolwiek w zmienionej formie, popularne w okresie secesji hasła, głoszące konieczność powrotu człowieka do natury.



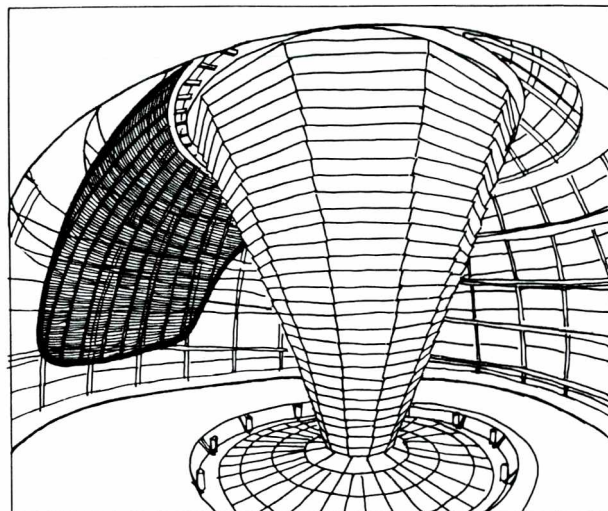
Ryc. 4. Michael Hopkins and Partners, Inland Revenue Centre. *Amenities Building*, Nottingham 1992–1995. System wentylacji naturalnej

Fig. 4. Michael Hopkins and Partners, Inland Revenue Centre. *Amenities Building*, Nottingham 1992–1995. Natural ventilation system

W budowlach high-tech duży nacisk kładzie się na aspekty ochrony zasobów energii, prawidłowe doświetlenie pomieszczeń oraz zapewnienie przebywającym w nich ludziom optymalnych warunków, w tym także na kontakt człowieka z przyrodą. W tym celu maksymalnie wykorzystywane jest światło dzienne, a do wewnątrz obiektów architektonicznych wprowadza się zielen. W poszukiwaniu rozwiązań proekologicznych, w architekturze high-tech są uwzględniane osiągnięcia najnowszej technologii. Przykładem może służyć zaprojektowany przez Michaela Hopkinsa i współpracowników zespół *Inland Revenue Centre* w Nottingham (1995). Główny obiekt – *Amenities Building* został pokryty półprzezroczystą przeponą z włókna szklanego, zapewniającą doświetlenie światłem dziennym. Ogranicza to konieczność stosowania światła sztucznego. Jednak największe oszczędności energii są uzyskiwane dzięki systemowi zarządzania budynkami (BMS)⁵, którego zadaniem jest monitorowanie i regulowanie temperatury w budynkach biurowych, poprzez zastosowanie naturalnej wentylacji, wzorowanej na zasadzie funkcjonującej w kopcu termitów. Każdy budynek posiada w narożnikach obudowane blokami szkła wieże, pełniące funkcje klatek schodowych, których zadaniem jest zapewnienie prawidłowej cyrkulacji powietrza. Jednocześnie są one *kominami słonecznymi* [3, s. 155], umożliwiającymi dopływ światła dziennego do wnętrza obiektów (ryc. 4).

Rozwiązania energooszczędne zostały także zastosowane w przebudowanym według projektu Normana Fostera budynku Reichstagu w Berlinie (1999). Obiekt ten jest nie tylko w pełni samowystarczalny energetycznie, ale także częściowo zaopatruje w energię sąsiednie budynki. Generatory prą-

⁵ W jęz. ang. *Building Management System*.



Ryc. 5. Norman Foster & Partners, *Light Sculptor* pod kopułą Reichstagu (1999)

Fig. 5. Norman Foster and Partners, *Light Sculptor* beneath the Reichstag dome (1999)

dotwórcze, zasilające instalację grzewczą, są opalane olejami pochodzenia roślinnego, co ogranicza emisję dwutlenku węgla o 94% [19, s. 83]. W wodach naturalnego zbiornika wodnego (na głębokości 300 m poniżej poziomu terenu), magazynuje się nadmiar energii, który następnie jest wykorzystywany – w zależności od potrzeb – w instalacjach klimatyzacji lub centralnego ogrzewania. Na zadaszeniach umieszczono fotopogniwa, będące dodatkowym źródłem energii oraz tworzące rodzaj filtra, zmniejszającego przegrzewanie sali wskutek nadmiernego nasłonecznienia. W salach na najwyższej kondygnacji zastosowano również tzw. lamacze światła⁶. Ogromna sala obrad jest doświetlona światłem dziennym, dzięki urządzeniu zwanemu *light sculptor* [19, s. 83], na które składa się zespół 360 luster, oprawionych w ramy aluminiowe (ryc. 5). W systemie wentylacji zastosowano efekt *komin termicznego*⁷. Poza zoptymalizowanymi systemami wentylacji, klimatyzacji i nawilżania, obiekt wyposażono także w sterowane komputerowo systemy alarmowe, czujniki gazu i dymu, blokadę pożarową i antyterrorystyczną, sensory, reagujące na obecność ludzi w pomieszczeniach itp.

⁶ W jęz. fr. *brise-soleil*, ang. *light breaker*. Regulują one dopływ światła dziennego do pomieszczeń; jest to rozwiązanie często spotykane w architekturze high-tech.

⁷ Chłodny wiatr owiewa kopułę na zewnątrz, wewnątrz zaś ogrzane zużyte powietrze unosi się, by następnie wydostać się przez otwory w szczycie kopuły [19, s. 83–84].

Projektowanie w wieku kosmicznym

W historii architektury i w historii stroju pojawia się wiele analogii. Nie zawsze łatwo stwierdzić czy to architekci inspirowali się propozycjami projektantów mody, czy też było przeciwnie. Najbardziej prawdopodobne wydaje się jednak, iż jedni i drudzy czerpali wzory ze wspólnych źródeł. W odniesieniu do high-tech taką rolę pełni zaawansowana technologia, rozwijana na potrzeby lotów kosmicznych. Pierwsze zaawansowane próby opracowania inteligentnego rozwiązania

systemowego dla stroju (ang. *intelligent clothing system*) pojawiły się w latach 60., podczas prac nad programem *Gemini* [3, s. 36]. Zostały one zapoczątkowane przez NASA, po serii lotów, związanych z badaniami planety Merkury⁸.

⁸ W pracach tych zastosowano również wcześniejsze osiągnięcia, związane z wyprodukowaniu tzw. kombinezonów hiperbarycznych, używanych przez latających na dużych wysokościach pilotów samolotów odrzutowych.



Ryc. 6. Helmut Lang, model inspirowany strojami astronautów

Fig. 6. Helmut Lang, model inspired by the astronauts' spacesuits



Ryc. 7. Givenchy, suknia z przezroczystej folii z ornamentem imitującym płytki drukowane układów elektronicznych (1999)

Fig. 7. Givenchy, dress made from a transparent foil with an ornament imitating printed circuits (1999)



Ryc. 8. Donna Karan, suknia wieczorowa, nawiązująca do strojów antycznych, zaprojektowana z myślą o wielowariantowym upinaniu (1999)

Fig. 8. Donna Karan, evening dress, referring to antique clothing, designed with the aim of multi-variant composition (1999)

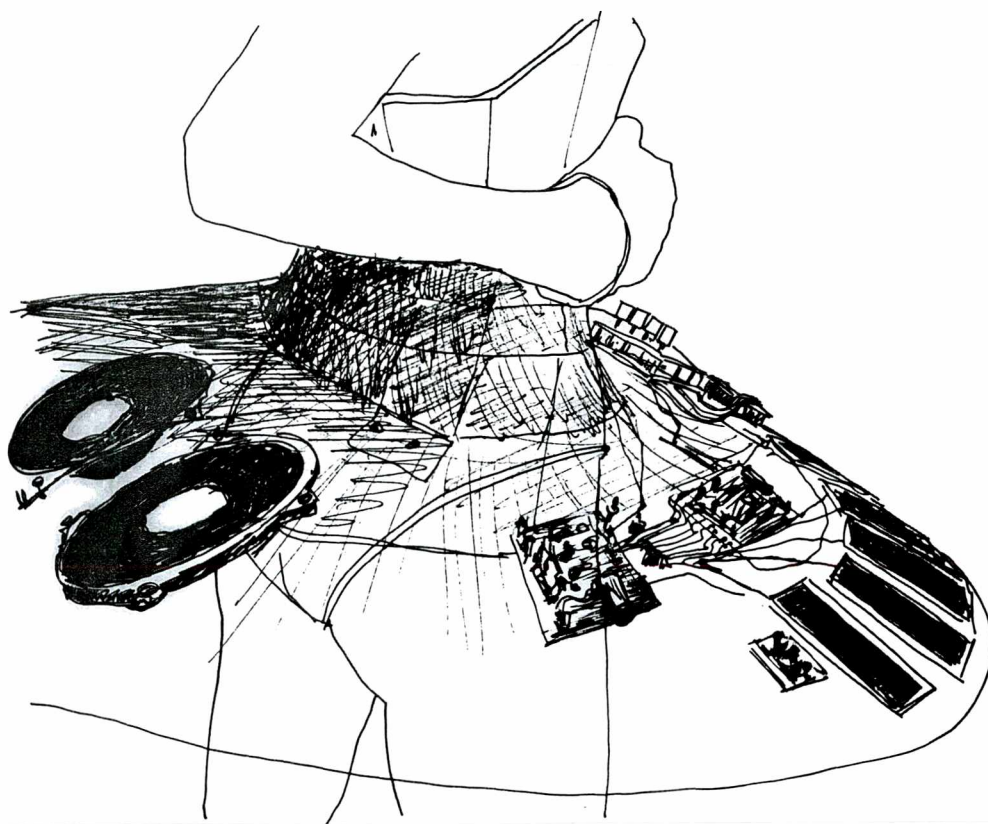
Kolejne podróże kosmiczne przyczyniły się do rozwoju technologii stosowanych w strojach dla astronautów. Wkrótce stało się to inspiracją dla kreatorów mody, takich jak Paco Rabanne, André Courrèges czy Pierre Cardin [2, s. 173], [3, s. 100], (ryc. 6). Z czasem projektanci odzieży, aby zapewnić swym klientom maksymalne poczucie komfortu, zaczęli stosować tzw. rozwiązania inteligentne, dotychczas stosowane w strojach astronautów. W początkach lat 90. wprowadzono je na szeroką skalę do odzieży sportowej, a następnie do masowej produkcji ubrań codziennego użytku [5], [18].

Ergonomiczny charakter kostiumów podkreśla w swoich kolekcjach wielu współczesnych projektantów. Na strojach astronautów wzoruje się m.in. Helmut Lang. Także Steven Sprouse, w przygotowanym przez siebie pokazie mody (1999), korzystał z rozwiązań opracowanych przez naukowców z NASA, podczas przygotowań do wysłania sondy na Marsa w 1997 r. Polegały one m.in. na wprowadzeniu do ubrania systemu kontrolnego, sterowanego przez umieszczony na ciele komputer. Zadaniem tego systemu jest m.in. regulowanie temperatury ciała, monitorowanie pracy serca, ciśnienia krwi itp. [3, s. 42].

Najnowsze rozwiązanie, zaproponowane przez Xybernaut Corporation w USA polega na zastosowaniu hełmu z ekranem, połączonym z wielofunkcyjną klawiaturą, mocowaną na nadgarstku lub w talii. Umożliwia to nie tylko kontrolowanie funkcji organizmu, ale także korzystanie z obrazu w podczewieni, noktowizora oraz wielu innych opcji, znanych dotychczas jedynie z literatury *science fiction* [3, s. 42].

Innego rodzaju poszukiwania twórcze prowadził w latach 80. i 90. Benoît Maubrey. Inspiracją dla jego działań były z jednej strony kostiumy astronautów, z drugiej zaś koncepcja umiejscowienia sztuki poza przestrzenią tradycyjnych galerii, propagowana przez artystów takich jak Christo i Jeanne-Claude czy też nieco mniej znany Daniel Burreu. Maubrey projektował tzw. *akustyczne marynarki* czy pleksiglasowe *audio balleriny*, zasilane bateriami słonecznymi i wyposażone w głośniki oraz odtwarzacze dźwięku, uaktywniające się pod wpływem światła [3, s. 46], (ryc. 9).

Naukowcy z Massachusetts Institute of Technology (MIT), oprócz poszukiwań w zakresie stroju, prowadzą także prace nad tzw. *inteligentnymi pomieszczeniami* [3, s. 39],



Ryc. 9. Benoît Maubrey,
audio ballerina (1990)

Fig. 9. Benoit Maubrey,
Audio Ballerina (1990)

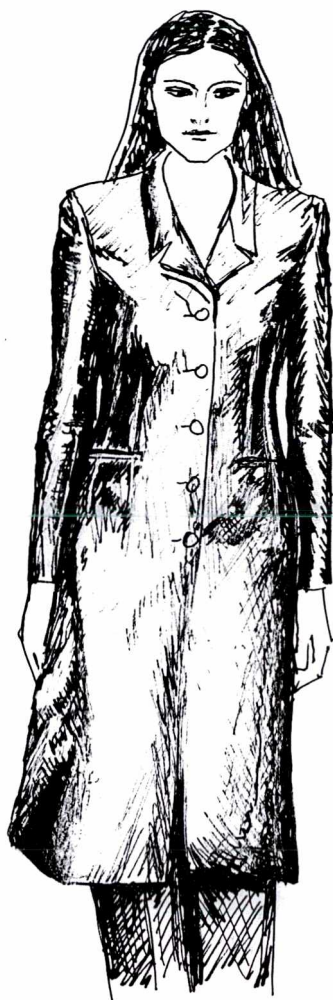
wyposażonymi w zespoły systemów komputerowych, zdolnych do identyfikacji twarzy poszczególnych osób, a także do interpretacji ich gestów. Ponadto zainstalowane kamery i mikrofony umożliwiają rejestrację obrazu i dźwięku, tak aby użytkownicy pomieszczenia mogli sterować systemem komputerowym, bez konieczności posługiwania się klawiaturami, myszami czy pilotami. Zadaniem programu, testowanego przez MIT, jest zbadanie zaawansowanych interakcji między człowiekiem a komputerem [3, s. 39]. Inna grupa badawcza, kierowana przez Thada Starnera i Steve'a Manna, z udziałem profesor Rosalind W. Picard, pracuje wraz zespołem projektantów ubioru nad rozwiązaniami z dziedziny inteligentnych ubrań [3, s. 40]. Podobnie jak w odniesieniu do inteligentnych pomieszczeń, tak i w inte-

ligentnych ubraniach zastosowano zespoły mikroprocesorów, kamer i systemów komunikacji bezprzewodowej. Są one jednak rozmieszczone w taki sposób, by pozostawały niezauważalne i nie rozpraszały uwagi użytkownika. Jednocześnie mają one jak najdokładniej zaspokajać jego potrzeby, wyrażone werbalnie lub za pomocą gestów. Dotyczy to zarówno pomieszczeń, jak i projektowanych ubrań. Najbardziej istotną różnicę stanowi przeniesienie perspektywy z pasywnej (w której to system komputerowy decyduje, jakie warunki należy uznać za optymalne), występującej w inteligentnych pomieszczeniach, do aktywnej (gdzie sygnały, dotyczące np. konieczności wprowadzenia korekt w ustawieniach klimatyzacji, są wysyłane bezpośrednio przez organizm ludzki), zastosowanej w stroju.

Technologia materiałów

Projektanci eksperymentalnych rozwiązań high-tech, oprócz nowych tworzyw, często korzystają z udoskonalonych wersji znanych wcześniej materiałów. W następnej kolejności wprowadzone przez nich innowacje rozpowszechniają się w całej architekturze. Tworzywa, takie jak np. żelbet, drewno i szkło, były stosowane w budownictwie od dawna. Jednak technologie ich wykonania zmieniły się radykalnie, a w ślad za tym uległy zmianie także ich właściwości, wygląd zewnętrzny i zakres możliwości wykorzystania. Historia żelbetu liczy sobie przeszło sto lat, lecz obecnie, dzięki stosowaniu specjalnych dodatków, wydawnie wzrosła jego nośność. Także zewnętrzna faktura nie przypomina już corbusierowskiego *beton brut*, ze śladami po oderwanych deskowaniach. Aby uzyskać gładką, matową powierzchnię żelbetu, tak charakterystyczną dla

high-tech, dodaje się do niego popioły o drobnej granulacji. Podobnej metamorfozy doświadczyło drewno. Jednak najbardziej rewelacyjne zmiany zaszły w dziedzinie szkła. W latach 90. nie było ono już materiałem kruchym. Z włókien szklanych sporządza się obecnie, stosowane w budownictwie, ciągną. Dawniej wykonywano je wyłącznie ze stali. Dzięki metodzie pławienia (ang. *float*), hartowaniu i klejeniu, szkło uzyskało pewne właściwości konstrukcyjne. Szczególnie przydatne okazało się zastosowanie silikonu. Służy on nie tylko do sklejanego ze sobą tafli szkła, ale również umożliwia szklenie bezramowe, strukturalne, itp. Obecnie stosowane szkło chroni także przed chłodem w zimie i upałem w lecie. Takie właściwości izolacyjne uzyskuje ono dzięki stosowaniu tzw. powłok niskoemisyjnych. Może więc być używane na znacznych powierzch-



Ryc. 10. Tomasz Starzewski. Żakiet z intensywnie odbijającej światło tkaniny z kolekcji jesień–zima 2000–2001

Fig. 10. Tomasz Starzewski, jacket of an intensively reflecting fabric from the autumn–winter collection 2000–2001

niach, bez ujemnych, jak to dawniej bywało, skutków. Aby wprowadzić do wnętrza światło, nie dopuszczając zarazem do przegrzewania pomieszczeń, stosuje się różne rodzaje szkła przeciwsłonecznego. Dotychczas najbardziej rozpowszechnione było szkło refleksyjne. Powlekane cienką warstwą tlenków metali pozostawało całkowicie albo częściowo nieprzezroczyste. Obecnie coraz częściej używa się także szkła przeciwsłonecznego przezroczystego, np. fotochromatycznego lub elektrooptycznego. Różne rodzaje szkła mogą reagować przyćmieniem, zmatowieniem lub zmianą barwy, w zależności od natężenia promieniowania słonecznego.

Zjawisko zmiany koloru, w zależności od gradacji temperatury lub oświetlenia, występuje także w dziedzinie stroju. Na przykład Helmut Lang, w zaprezentowanej w 1995 roku kolekcji jesienno-zimowej, zastosował materiały reagujące na światło. W celu uzyskania pożądanego efektu estetycznego, projektant korzystał z technologii stosowanej dotychczas w ubraniach ochronnych. Dzięki temu, zaprojektowane przez niego kostiumy zaczynały świecić po przygaszeniu światła (ryc. 10). Dopelnieniem stroju była biżuteria, wykonana z tzw. *kamieni nastroju* (ang. *mood stones*), czyli tworzywa, przypominającego wyglądem opal,

zmieniającego zabarwienie wraz ze zmianami nastroju noszącej go osoby⁹.

W świecie mody high-tech często są stosowane materiały używane powszechnie w budownictwie. Począwszy od lat 90., projektanci mody, tacy jak Donna Karan, Calvin Klein czy Giorgio Armani, wprowadzają do swoich kolekcji tzw. materiały przemysłowe. Są to najczęściej metale, pianki, gumy, silikon, szkło i włókna optyczne (ryc. 3). Ich głównym zadaniem jest nadanie projektowanej odzieży nowoczesnego wyglądu oraz zapewnienie użytkownikowi komfortu, zarówno podczas noszenia, jak i konserwacji wyrobów. Wiele spośród tych materiałów poddano znacznym modyfikacjom, specjalnie w celu zastosowania ich w produkcji ubrań. Niektóre z nich posiadają obecnie tak zmienione właściwości, że trudno dopatrzeć się podobieństw do pierwowzoru. Tak jest np. z neoprenem – pianką uzyskiwaną z syntetycznego kauczuku, używaną niegdyś w skafandrach do nurkowania czy kombinezonach narciarskich, a od kilku lat wprowadzaną nawet do kolekcji strojów wieczorowych [13, s. 32–33], [3, s. 100].

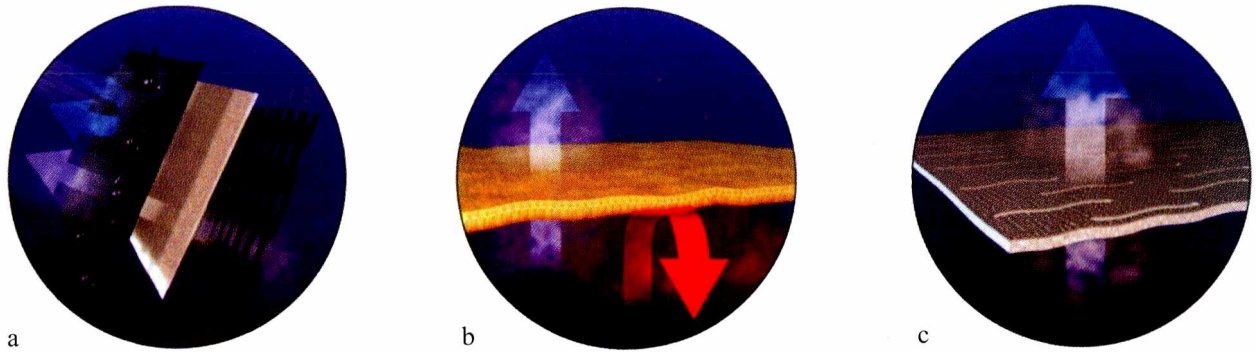
Interesujące efekty uzyskują projektanci, tacy jak Alexander McQueen, Mark Eisen, Reiko Sudo czy Irene van Vliet, którzy w swoich pracach łączą cienkie pasma metalu (np. stali nierdzewnej lub miedzi) z tradycyjnymi tkaninami. Zastosowanie niklu i miedzi w połączeniu z dzianiną zastosował także koncern BMW, wprowadzając do swoich modeli samochodów ogrzewaną osłonę kierownicy. Współpracujący z BMW projektanci tworzą zgodnie z tendencjami high-tech nie tylko samochody, rowery i motocykle, ale także związane z nimi akcesoria. Podkreślają przy tym nowoczesną stylistykę marki, jak również zastosowanie rozwiązań, w których wprowadzono najnowsze zdobycze technologii.

W przemyśle tekstylnym, podobnie jak w budownictwie, stosuje się tworzywa sztuczne. W początku lat 90. najczęściej stosowanym materiałem stał się poliamid. Główną wadą używanych dotychczas włókien sztucznych były ich właściwości elektrostatyczne, powodujące kłopotliwe przyklejanie się ubrań do ciała oraz szybkie osadzanie się kurzu i zanieczyszczeń na powierzchni tkanin, takich jak nylon i wiskoza. Zastosowanie nowych technologii do produkcji materiałów, znanych jako mikrofibry¹⁰, spowodowało, iż stały się one bardzo mocne i trwałe, zachowując jednocześnie delikatny, transparentny wygląd. Zależnie od wymagań mogą być lekkie i elastyczne, miękkie w dotyku, o lśniącej powierzchni, odbijającej światło lub reagującej na zmiany temperatury. Coraz większą popularnością w produkcji ubrań cieszą się także uszlachetnione odmiany bawełny i jedwabiu. Szczególnie przydatne okazały się jednak tkaniny tzw. oddychające i jednostronnie przepuszczalne. Zabezpieczają one przed wilgocią z zewnątrz, nie zakłócając jednak procesu perspiracji¹¹.

⁹ W praktyce materiał reaguje na zmiany temperatury ciała.

¹⁰ Do grupy tej są zaliczane: poliamid, poliester, polipropylen, acetat, akryl, wiskoza i elastan, występujące także pod wieloma różnymi nazwami handlowymi [3, s. 12].

¹¹ Mikroskopijne pory w zewnętrznej warstwie polimeru są 20 000 razy mniejsze od kropli wody, dzięki czemu nie może ona przedostać się do środka. Z kolei warstwa wewnętrzna zatrzymuje substancje oleiste, które mogłyby zatkać te otwory, umożliwiając jednak swobodne odparowywanie potu.



Ryc. 11. *Thermal Control System*: a) gore-tex® (warstwa wierzchnia), b) polartec® 2000 (warstwa termiczna), c) polartec® powder dry® series (warstwa kontaktowa)

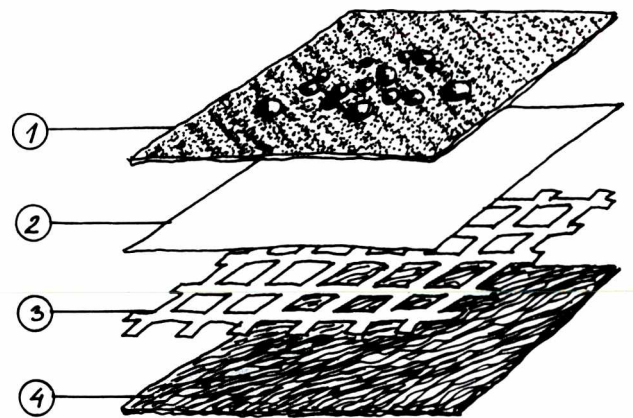
Fig. 11. *Thermal Control System*: a) gore-tex® (upper layer), b) polartec® 2000 series (thermic layer), c) polartec® powder dry® series (contact layer)

Należą do nich m.in. membrana *goretex* i *hydrotex*. Z kolei lekkie i bardzo wytrzymałe dzianiny z włókien poliestrowych, np. *polartek*, czy *fleece* umożliwiają utrzymanie stałej temperatury ciała, dzięki swym właściwościom hydrofobowym i izolacyjnym.

Inna praktyka polega na umieszczeniu w strukturze włókien, niewidocznych gołym okiem, mikrokapsulek. Pod wpływem nacisku, ich zawartość jest bezpośrednio dozowana na skórę użytkownika. Mikrokapsułki mogą być wypełnione substancjami bakteriobójczymi, dezodorującymi, zapachowymi lub witaminami. Podobnie jak w wielu innych rozwiązaniach high-tech, pomysł zastosowania w przemyśle odzieżowym tzw. zdrowych włókien (ang. *healthy fibres*) został zaczerpnięty z technologii opracowanych na użytek kosmonautów.

Od kilku lat coraz częściej stosuje się systemy oparte na współdziałaniu różnych materiałów. W Polsce takie rozwiązanie, pod nazwą *thermal control system*, opatentowała firma *Alpinus*. Polega ono na zakładaniu trzech kolejnych warstw specjalnej odzieży, umożliwiających regulację temperatury oraz wilgotności na powierzchni skóry (ryc. 11).

Jednymi z najbardziej zaawansowanych technologicznie materiałów, stosowanych w produkcji odzieży, są *stomateks* i *outlast*. Zalicza się je do generacji tzw. materiałów inteligentnych (ang. *smart materials*). Pełnią one w ubraniach funkcję systemów sterujących, o zdolności rozpoznawania potrzeb użytkownika i reagowania na nie. *Stomateks* na przykład uaktywnia się pod wpływem ruchu. Odpowiednio zaprojektowane kanaliki w strukturze materiału odprowadzają na zewnątrz pot, zapewniając równocześnie stałą temperaturę na powierzchni ciała. Tym samym nie dopuszczając do wychłodzenia spoconych partii pod wpływem zwiększonej wilgotności. *Stomateks*, dzięki opisanym właściwościom, znajduje zastosowanie zwłaszcza w strojach sportowych. Opatentowany natomiast przez amerykańską korporację Gateway Technologies Inc. *outlast*, umożliwia utrzymywanie odpowiedniej temperatury ciała, dzięki zastosowaniu systemu mikrokapsulek, mogących oddawać lub magazynować ciepło – *Phase Change Materials* (PCM). Mimo że został on zaprojektowany na potrzeby



Ryc. 12. System izolacji dachowych *Permo*: 1 – zewnętrzna warstwa ochronna, zatrzymująca wilgoć, 2 – membrana dyfuzyjna z mikroporami, 3 – wzmocnienie, 4 – wewnętrzna warstwa ochronna

Fig. 12. Roof insulation system *Permo*: 1 – outer protective layer retaining moisture, 2 – diffusion membrane with micropores, 3 – reinforcement, 4 – protective inner layer

sportowego obuwia i ubrań, to wkrótce znalazł zastosowanie również w architekturze, jako materiał izolacyjny w obiektach high-tech [3, s. 156], (ryc. 12).

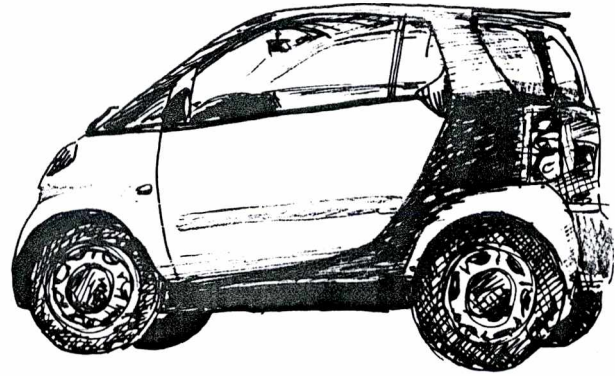
Procesy zachodzące w stroju i w architekturze mają podobne źródła: wykorzystywanie innowacji technologicznych, ochrona środowiska, fascynacja podbojem kosmosu i wirtualną rzeczywistością. Autorzy licznych opracowań, omawiając dzieła high-tech posługują się zwracającymi uwagę na ten aspekt określeniami, takimi jak *projektowanie w wieku kosmicznym*, czy *styl nowego tysiąclecia* itp. Część projektantów podkreśla jednakże, iż istotny dla ich twórczości jest związek między technologią przyszłości a wartościami przeszłości [11, s. 99].

Oprócz wspólnych źródeł inspiracji, każda z dziedzin korzysta z dorobku dyscyplin pokrewnych. Rozwiązania opracowane dla budownictwa stosuje się w projektowaniu ubioru, materiały zaś z przemysłu odzieżowego, znajdują zastosowanie w architekturze. Charakterystyczną cechą nurtu high-tech jest szybki przepływ informacji między różnymi dziedzinami ogólnego nurtu.

Nowoczesna klasyka w ujęciu high-tech

W modzie jest znane pojęcie tzw. stroju klasycznego, odnoszące się do garnituru, kostiumu czy sukienki. Obecnie, na jego bazie, powstaje nowa wersja takiego ubioru. Pomimo wyraźnych nawiązań do tradycji, całość sprawia wrażenie niezwykle nowoczesne. Projektanci posługując się sprawdzonym repertuarem form, nadają im zupełnie nowy wygląd, stosując przy tym najnowsze materiały [12, s. 205]. Tego typu działania można nazwać nowoczesną klasyką. Twórcy związani z high-tech, w opozycji do funkcjonującego równolegle w czasie programu dekonstruktywistów, podkreślają w swojej działalności projektowej logiczny, funkcjonalny, oparty na zastosowaniu najnowszych osiągnięć technologii i wysokiej jakości wykonania, nowoczesny charakter proponowanych przez siebie modeli i obiektów (ryc. 7). Przedstawione wcześniej poszukiwania w dziedzinie inteligentnych materiałów, systemów sterowania itp. nie wiążą się jednak z całkowitym zerwaniem z rozwiązaniami, stosowanymi do tej pory. Wręcz przeciwnie, zarówno w architekturze, jak i w stroju high-tech, często pojawiają się śmiało i odkrywcze nawiązania do tradycji oraz interpretacje dzieł, uznawanych za klasyczne. Przykładami, dobrze ilustrującymi to stwierdzenie są gmach *Carré d'Art* w Nîmes (1987–1993 r.), którego strukturą Norman Foster nawiązał do znajdującej się w pobliżu świątyni rzymskiej, czy też *Institut du Monde Arabe* Jeana Nouvela w Paryżu (1987), gdzie zastosowano światłoczułe przesłony, regulujące natężenie oświetlenia, o kształcie przypominającym tradycyjne arabskie okna z ażurowym ekranem [4, s. 13–17], [6, s. 207]. Zestawieniem tradycji z nowoczesnością Foster posłużył się także w rozbudowie *British Museum* w Londynie (1997–2000), [9, s. 156]. W budynku natomiast *Hong Kong Bank* zastosował on elementy konstrukcji, których kształt i kolor są wzorowane na typowych dla Hongkongu motywach architektury regionalnej. Warto nadmienić, że w procesie projektowania często są także stosowane tradycyjne chińskie zasady *feng shui*¹². Odpowiednikiem *feng shui* w projektowaniu odzieży jest – mniej spopularyzowane w kręgu kultury europejskiej – *fuku*; w obu wypadkach projektanci deklarują chęć zapewnienia swoim klientom szczęścia i pomyślności.

Oprócz wiary w skuteczność *feng shui* czy *fuku*, zwolennicy high-tech odwołują się często do rozwiązań, uważanych bądź za klasyczne, bądź tradycyjne, tworząc jednak ich zmodyfikowany wizerunek. Projektanci mody, tacy jak Calvin Klein, Donna Karan czy Giorgio Armani proponowali w swych kolekcjach z lat 80. i 90. modele odzieży o kroju dającym efekt oszczędnej w środkach wyrazu, chłodnej, choć niezwykle wyszukanej, nowoczesnej elegancji. Lansowane przez nich stroje charakteryzowała syntetyczna forma oraz oszczędne, lecz silnie z nią kontrastujące, pojedyncze dominanty. Purystyczny charakter ubrań jest podkreślony przez zastosowanie kompozycji mono-



Ryc. 13. Fig. 13. Chrysler Smart Car

chromatycznych, dyskretny makijaż oraz rezygnację z biżuterii. Z kolei perfekcyjnie wykończone, utrzymane w tonacjach bieli, czerni i beżu, proste kostiumy i sukienki, odsłaniające ramiona i podkreślające smukłość sylwetki na wzór antycznej tuniki, nawiązują do klasyki, powracającej w modzie od czasów starożytnej Grecji (ryc. 8). Dzięki korzystaniu z nowych materiałów i wysokiej jakości wykonania, te pozbawione ozdób fasony mają zdecydowanie nowoczesny wygląd, motywy klasyczne są zaś wynikiem twórczej interpretacji, a nie pospolitego naśladownictwa.

Tendencje do eksponowania nowoczesnego charakteru strojów nasiliły się zwłaszcza pod koniec lat 90. Chętnie stosuje się metaliczny połysk, białą lub srebrną kolorystykę (często w kontraście z czernią), a także omawiane wcześniej rozwiązania inteligentne. Te same tendencje są widoczne we wzornictwie przemysłowym (np. karoseriach samochodów, urządzeniach gospodarstwa domowego, opakowaniach perfum itp.), w architekturze wnętrz (np. w sposobie dekorowania wnętrz obiektów użyteczności publicznej, wystawach sklepowych itp.) reklamie i wielu innych dziedzinach. Cechy wspólne tych projektów są następujące: dążenie do wyeksponowania nowoczesnych rozwiązań i możliwości techniki, perfekcja wykonania, syntetyczna forma, ergonomia i dbałość o komfort użytkownika, oszczędność energii, troska o dobro środowiska naturalnego, oszczędne posługiwanie się kolorem oraz dążenie do opracowywania i wdrażania systemów inteligentnych i elektroniki wszędzie tam, gdzie tylko jest to możliwe.

Interesującym przykładem high-tech w branży samochodowej jest model *Daimler Chrysler Micro Compact* z 1999 r., znany także jako *Smart Car* (inteligentny samochód), (ryc. 13). Ma on wiele cech, które pojawiają się w stroju i w architekturze high-tech. Najważniejsze z nich to wyrazista bryła, eksponująca ergonomiczną konstrukcję oraz czytelny układ poszczególnych zespołów. W tworzeniu aerodynamicznej karoserii i systemów sterujących, korzystano z najnowszych osiągnięć technologicznych. W niezwykle szerokim zakresie zastosowano elektronikę. Kierowano się także względami ekonomicznymi i troską o ochronę środowiska. Uwzględniono również możliwość przekształcenia i dopasowania wnętrza do potrzeb użytkownika oraz łatwą regulację systemów ogrzewania,

¹²Z zasad tych skorzystano np. podczas projektowania budynku *Hong Kong Bank* Normana Fostera, kompleksu *International Exchange Plaza* w Shenzhen w Chinach, autorstwa spółki Loebli, Schlossman & Hackl [10, s. 24].

wentylacji, klimatyzacji itp. Wymienne panele umożliwiają nawet zmianę kolorystyki samochodu i to w czasie nie przekraczającym trzydziestu minut.

Cechy charakterystyczne dla high-tech ujawniają się w wielu różnych dziedzinach projektowania. Podobieństwa

te wynikają ze wspólnych źródeł inspiracji, podobnych założeń ideowych twórców oraz ich analogicznych postaw i sposobu myślenia, funkcjonującego zarówno wśród architektów, jak i projektantów ubioru. W taki właśnie sposób powstaje moda naszych czasów.

Rycina 11 pochodzi z katalogu firmy *Alpinus* jesień – zima 2000/2001. Pozostałe ilustracje – autorki.

Figure 11 comes from the 2000/2001 autumn-winter catalogue of *Alpinus*. All the drawings were made by the author.

Bibliografia

- [1] Blasset Jean-François, Vaudeville Bernard, *Centre Georges-Pompidou*, AMC 103/1999.
- [2] Bond David, *The Guinness Guide to 20-th century fashion*, Londyn 1988.
- [3] Braddock Sarrah E., O'Mahony Marie, *Techno textiles*, Londyn 1998.
- [4] Brzezicki Marcin, *Inteligentne fasady*, „Inteligentny budynek” 1998, nr 2(8).
- [5] Feldman Elane, *Fashions of a decade. The 1990s*, Londyn 1992.
- [6] Ghirardo Diane, *Architektura po modernizmie*, Wrocław 1999.
- [7] Holgate Mark, *Into the future*, „Vogue” 1999, nr 8, Londyn.
- [8] Jodidio Philip, *Sir Norman Foster*, Kolonia 1997.
- [9] Leśnikowski Wojciech, *Chińskie wieżowce*, „Architektura i Biznes” 1997, nr 9(62).
- [10] Menichetti Roberto, „Vogue” 1999, nr 8, Londyn.
- [11] Mulvey Kate, Richards Melissa, *Kanony piękna. Zmieniający się wizerunek kobiety 1890–1990*, Warszawa 1998.
- [12] Paluszkiewicz Ryszard, *Neopren, spieniony brat opony*, „Nurkowanie” 2000, nr 3.
- [13] Rogers Richard, *Architecture, a Modern View*, Londyn 1991.
- [14] Sławińska Jadwiga, *Architektura high-tech – próba charakterystyki*, „Architectus” 1998, nr 1–2.
- [15] Sławińska Jadwiga, Brzezicki Marcin, *Charakterystyka high-tech na przykładzie Hong Kong Banku w Hongkongu*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, 1999, nr 1–2.
- [16] Steele Valerie, *Fifty years of fashion. New look to now*, Nowy Jork 1997.
- [17] Strzok Igor, *Przebudowa Reichstagu*, „Architektura” 1999, nr 10.

High-tech in architecture and clothing

Features, typical for high-tech, become visible in many fields of designing. In clothing, similarly as in architecture, we can observe a common tendency to use and express the latest technology. The similarities arise from the same origins. In high-tech these are advanced space technologies.

Expressive forms in architecture are obtained by exposing the skeleton of the structure and bold, large-scale designing. In high-tech buildings, construction is a kind of manifestation of modern technology possibilities. Technology affirmative forms are used instead of the ornament, in its classical meaning. The highest quality and ultramodern general look are particularly important.

In the sphere of attire, the logical character based on ergonomics is emphasized.

High-tech works are planned to stay modern and functional during the whole using process. Therefore, the topic of flexibility has been brought up. Architects employ solutions allowing to introduce changes in the inner structure of buildings, as well as eventual extensions. Fashion designers make efforts to adjust clothes to

the user's varying needs. That is why the so-called „intelligent materials” are becoming more and more popular. Not only are they able to recognize those needs, but also these materials can adapt themselves to fulfill that which is expected (e.g. by regulating temperature and moisture on the skin surface). Likewise, many advanced control systems have been introduced into high-tech buildings (e.g. regulating ventilation, air conditioning and heating or stimulating sunlight inflow). Much stress has been put on the protection of natural environment, in accordance with the superior goal – the broadly understood benefit of mankind.

Between each field of designing, there is a transfer of information and technology. Fashion designers use technical fabrics, so far restricted to industrial use. On the other hand, materials from the textile industry have been introduced into architecture.

Synthetic fabrics and the so-called improved traditional materials gain in popularity. Although the authors are most concerned with the futuristic character of architecture and clothing, some creative references to tradition are made.