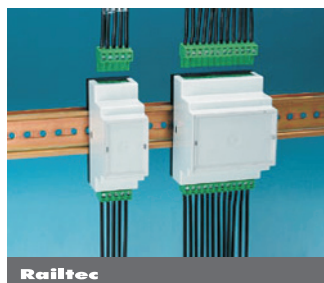


# Obudowy dla elektroniki

Obudowa, obok klawiatury i płyty czołowej to bardzo istotny element wzorniczy i funkcjonalny każdego urządzenia elektronicznego. Wzornictwo, właściwości techniczne i cena to podstawowe elementy wpływające na wybór obudowy do konkretnego urządzenia. Podjęcie ostatecznej decyzji nie jest zazwyczaj proste lecz posłużenie się pewną systematyką może ją znacznie ułatwić.



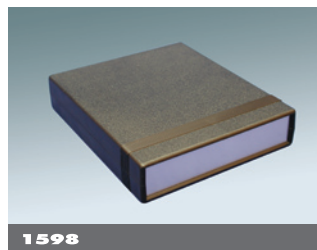
Na podstawie własnego doświadczenia przy wyborze obudowy proponuję skoncentrować się na następujących kwestiach:

- decyzji czy wybieramy standardową obudowę dostarczaną przez wyspecjalizowanego producenta, czy też opracujemy i wdrażamy swój unikatowy wzór,
- wyborze materiału z jakiego ma być wykonana,
- określeniu środowiska pracy urządzenia,
- zakwalifikowaniu urządzenia do jednej z grup rodzajowych,
- wybraniu norm, które powinno spełniać urządzenie.

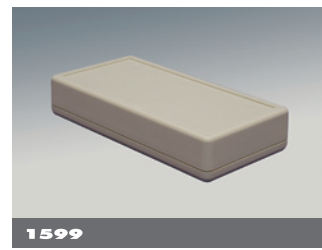
Decydując się na standardową czy też katalogową obudowę mamy do dyspozycji następujące możliwości:

- obudowy z tworzywa najczęściej polistyren, ABS, poliwęglan, poliolefiny – wtrysk w formie ciśnieniowej,
- obudowy z aluminium – odlewanie ciśnieniowe, – profile cięte poprzecznie, uzupełnione detalami wykończeniowymi,
- blachy obrabiane mechanicznie (wycinane, gięte, nitowane, skręcane),
- obudowy ze stali – mechaniczna obróbka blach.

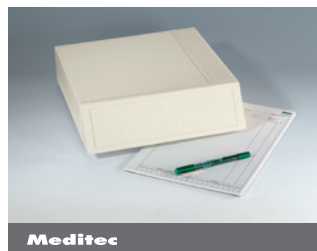
Należy podkreślić, że ze względu na presję rynku i postęp technologiczny, producenci systematycznie obniżają granicę ilościową od jakiej podejmują się produkcji nowych wzorów bądź



1598



1599



Meditec



Comtec



Tamago



Datec-Terminal

modyfikacji wytwarzanych w rozsądnym czasie i na akceptowalnych warunkach finansowych. Modyfikacje mogą dotyczyć zmian w bryle, kolorystyce, zastosowanym materiale i doprowadzić do powstania stosunkowo niewielkim kosztem obudowy mającej swój niepowtarzalny, indywidualny charakter nie przypominający często pierwowzoru.

Zindywidualizowany wyrób wykonany z tworzywa w małej i średniej serii można zrealizować przy pomocy następujących technologii:

- FGK (frezowanie, gięcie i klejenie płyt),
- formowanie próżniowe,
- laminat poliestrowo-szkłany.

Technologie te pozwalają uruchomić produkcję wyrobu mniejszym nakładem środków i w krótszym czasie lecz z drugiej strony mają szereg ograniczeń w porównaniu z technolo-

gią wtrysku. Należy także wspomnieć, że producenci sprzętu często wykorzystują tę drogę przy sondowaniu rynku i pilotażowej produkcji. Po pozytywnej reakcji klientów, gdy konieczna jest zmiana skali produkcji przechodzą na technologię wtrysku by obniżyć koszt jednostkowy wyrobu, przy okazji doskonaląc jego wzornictwo i poziom techniczny.

Skomplikowane prototypy z tworzywa można wykonać za pomocą:

- stereolitografii,
- odlewu w formie silikonowej.

Powszechnie stosowane materiały do wyrobu obudów to:

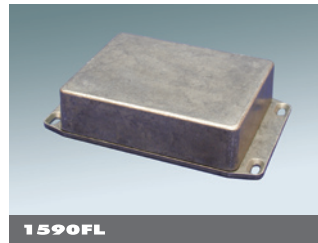
- tworzywa: ABS, poliamid, polistyren, poliwęglan, PPMA,
- aluminium,
- stal.

Oczywiście aby osiągnąć zamierzony efekt użytkowy czy finansowy często łączy się różne

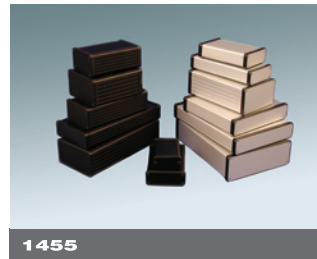




AluFace



1590FL



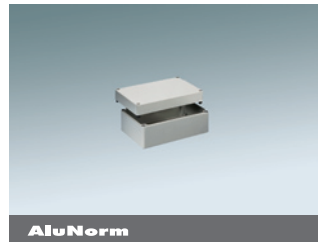
1455



Ergo-Case



Diatec



AluNorm



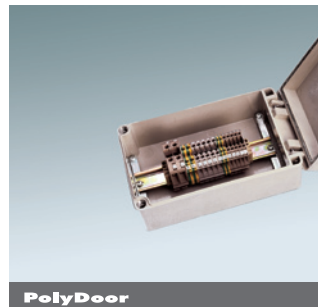
AluCase



Hand-Terminal



Toptec



PolyDoor



StarCase



Mobil-Case

technologie i materiały. Grupy rodzajowe urządzenia elektronicznego, dla którego poszukujemy obudowy można określić poprzez pryzmat funkcjonalności w następujący sposób:

- ręczne/przenośne,
- do powieszenia,
- na biurko,
- pulpity,
- panelowe,

- na szynę DIN,
- szczególnie wytrzymałe mechanicznie,
- uniwersalne.

Środowisko pracy urządzenia determinujące bardzo często wzornictwo i materiał z jakiego wykonana jest obudowa można systematyzować w następujący sposób:

- przemysł,
- medycyna, laboratorium, kosmetyka,
- biuro, komunikacja, budownictwo,
- teren – pomiary, kontrola.

Powszechnie stosowane normy oraz regulacje prawne dotyczące obudów to:

- IP – określająca odporność na ingerencję płynów i ciał stałych,
- UL – dotyczy tworzyw – określająca ich stopień palności i właściwości samogasnące,
- Ex – przeznaczone do pracy w atmosferze zagrożonej wybuchem,

czony do pracy w atmosferze zagrożonej wybuchem,

- dyrektywa UE RoHS (2002/95/WE) – o zawartości metali ciężkich,
- dyrektywa UE WEEE (2002/96/EC) – w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego,
- dyrektywa 94/62/EC – sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych.

Mam nadzieję, że przytoczone informacje i zaproponowane podziały pomogą w ukierunkowaniu poszukiwań i wyborze właściwej obudowy. Ze swoich rozważań wyłączyłem rynek produktów masowych i wysokospecjalizowanych, który rządzi się zupełnie innymi regułami.

O roli jaką pełni obudowa w urządzeniu elektronicznym niech świadczy fakt, że po raz pierwszy na wiodących targach elektronicznych Electro-

nica 2006 w Monachium obudowom poświęcono osobny pawilon wystawienniczy.

Osobom zainteresowanym polecam strony www, na których można znaleźć wiele interesujących informacji z opisywanego zakresu:

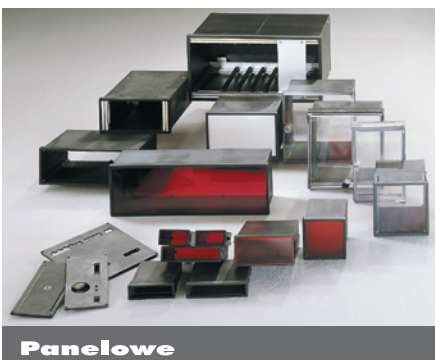
**Leszek Czabak**  
**LC Elektronik**  
**leszek.czabak@lcel.com.pl**



**LC Elektronik**  
 01-969 Warszawa  
 ul. Pułkowa 58  
 tel. 022 569 53 00  
 www.lcel.com.pl

**Dodatkowe informacje**

można znaleźć pod adresami:  
 www.lcel.com.pl  
 www.hammondmfg.com  
 www.roltec.de  
 www.okw.com  
 www.apra.de  
 www.erni.de



Panelowe