

PRZEWÓD HABILITACYJNY  
**DOROBK**  
**AUTOREFERAT**

---

PRZEWÓD HABILITACYJNY  
**DOROBK**  
**AUTOREFERAT**



**Dokumentacja dorobku artystycznego oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki**

**I. Wykaz dorobku stanowiącego osiągnięcie naukowe lub artystyczne, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy**

Projekt fotela kolejowego Apollo  
Projekt modularnego fotela tramwajowego TRM

**II. Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt I) opublikowanych prac i stworzonych dzieł oraz wskaźniki dokonań naukowych i artystycznych**

**B) Zrealizowane dzieła sztuki i twory artystyczne o międzynarodowym lub krajowym zasięgu**

Wybrane projekty powstałe po doktoracie:

**Design**

1. Projekt obudowy do serii sterowników Euroster E-11 dla firmy As (2009) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt obudowy sterownika  
mój wkład: 100%
2. Projekt obudowy do sterownika Auraton 1106 dla firmy Lars (2009) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt obudowy sterownika  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)
3. Projekt fotela kierowcy dla firmy Ster (2009) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt kształtu fotela  
mój wkład: 50% (współautorstwo z Marcinem Konickim)
4. Opracowanie dotyczące fotela z podłokietnikiem i nastawnikiem (Schaltbau) w zabudowie tramwaju 120Na PESA (2010) projekt zrealizowany  
mój udział: opracowanie obudowy nastawnika i kształtu podłokietnika  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)
5. Opracowanie dotyczące fotela z podłokietnikiem i nastawnikiem Gessmann (multi-axis controller V6) i panelem sterowniczym w zabudowie tramwaju Solaris Tramino S 105p (2010) projekt zrealizowany  
mój udział: opracowanie obudowy nastawnika i kształtu podłokietnika  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)
6. Projekty opakowań do lodów FAWOR (2010) projekt niezrealizowany  
mój udział: opracowanie projektu wstępnego linii opakowań:  
kształt miseczek, opakowanie kartonowe i grafika  
mój wkład: 100%
7. Projekt obudowy sterownika Euroster T6 do ogrzewania podłogowego (dla firmy As) (2011) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt obudowy w dwóch wersjach: z panelem LED, z wyświetlaczem  
mój wkład: 100%
8. Wizualizacje wnętrz autobusów Scania (trzy modele - Kowalski, Nova, Nivea) (2011)  
mój udział: wykonanie model 3D autobusu, zabudowa autobusu fotelami firmy Ster, rendering  
mój wkład: 100%

9. Projekt fotela do autobusu miejskiego 8MA dla firmy Ster - odbiorca firma USSC - USA (2011 projekt, 2012 wdrożenie)  
mój udział: analiza ergonomiczna, projekt kształtu foteli  
mój wkład: 100%
10. Projekt rodziny foteli do autobusu miejskiego 8MU, 8MS, 8MV dla firmy Ster (2011 projekt, 2012 wdrożenie,  
prezentacja foteli serii 8M na międzynarodowych targach, Berlin, Hannover  
mój udział: projekt kształtu foteli  
mój wkład: 100%
11. Projekt fotela 8MP - fotel półtora-miejscowy dla matki z dzieckiem (2011 projekt, 2012 wdrożenie)  
mój udział: projekt kształtu foteli  
mój wkład: 100%
12. Projekt koncepcyjny fotela SF wersja 2011 (2011) prezentacja na targach m. in. w Hanowerze, Birmingham  
mój udział: projekt konceptu formy fotela, wizualizacja  
mój wkład: 100%
13. prezentacja złożenia fotela 6MS - dla firmy RATP (Francja) (2011)  
mój udział: przygotowanie animacji PDF3D  
mój wkład: 100%
14. Dopasowanie fotela kierowcy operatora do kabiny tramwaju Solaris Tramino (2011)  
mój udział: analiza ergonomiczna, ustawienie fotela zgodnie z warunkami widoczności oraz ewakuacji  
mój wkład: 100%
15. Projekt obudowy urządzenia bezprzewodowego Euroster RX dla firmy As (2012) projekt zrealizowany  
mój udział: opracowanie dwóch wersji: z wyświetlaczem i klawiszami, oraz kontrolką LED  
mój wkład: 100%
16. Projekt koncepcyjny sterownika Euroster EQ (dla firmy As) (2012) projekt rozwinięty w 2013  
mój udział: opracowanie koncepcji modularnej bryły sterownika  
mój wkład: 100%
17. Projekt koncepcyjny fotela SF wersja 2012 (2012) prezentacja na targach m. in. Berlin, Hannover  
mój udział: projekt konceptu formy fotela, wizualizacja  
mój wkład: 100%
18. Projekt koncepcyjny fotela do autobusu dziecięcego typ „gimbus”, dla firmy Ster (2012) projekt zatrzymany  
mój udział: opracowanie formy fotela  
mój wkład: 100%
19. Projekt opakowań strukturalnych dla firmy Saint Gobain Glass (2012 projekt, 2013 wdrożenie)  
mój udział: zaprojektowanie formy i grafiki na:
  - opakowanie transportowe na pojedyncze próbki szkła
  - opakowanie zbiorcze - transportowe na próbki szkła
  - projekt wstępny prezentera do próbek szkłamój wkład: 100%

20. Projekt rodziny sterowników Euroster EQ (dla firmy As)  
2013 projekt, 2014 wdrożenie  
mój udział: projekt modularnej bryły sterownika, projekt zestawu elementów obudowy  
mój wkład: 100%
21. projekt koncepcyjny modularnego fotela do autobusu dla firmy MAN  
(2013) projekt niezrealizowany  
mój udział: opracowanie koncepcji modularnego fotela do autobusów  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)
22. Projekt koncepcyjny fotela kolejowego o konstrukcji aluminiowej dla firmy Ster  
(2013) projekt niezrealizowany  
mój udział: projekt koncepcji kształtu fotela  
mój wkład: 100%
23. projekt wstępny modularnego fotela tramwaj / metro dla firmy Ster  
(2015) projekt rozwinięty w koncepcji TRM  
mój udział: stworzenie koncepcji modularnego fotela  
mój wkład: 100%
24. Projekt fotela kolejowego Apollo dla firmy Ster  
2014/2015 projekt, 2016 wdrożenie  
mój udział: opracowanie ergonomii i projekt kształtu fotela  
mój wkład: 100%
25. Projekt modularnego fotela tramwajowego TRM dla firmy Ster  
2015/2016 projekt, 2016 adaptacja dla Modertrans, 2016 wdrożenie  
mój udział: opracowanie ergonomii, dopasowany do norm UIC,  
projekt kształtu fotela, opracowanie wzoru tkanin tapicerskiej i wzoru tapicerowania  
mój wkład: 100%
26. Projekt kolorystyki przedziału pasażerskiego innowacyjnego tramwaju Moderus Gamma  
dla firmy Modertrans Sp. z o.o.  
2015/2016 projekt, 2016 realizacja prototypu  
mój udział: opracowanie kolorystyki i wybranych detali wnętrza, logotypu,  
mój wkład: 100%
27. wstępne analizy ergonomiczne fotela dla dzieci 6 - 10 lat dla firmy Ster  
(2017) analizy wykorzystywane i rozwijane przez firmę Ster  
mój udział: analizy antropometryczne, analizy wg regulaminu 129,  
mój wkład: 100%
28. Projekt dodatkowych elementów fotela Apollo do pociągów dla województwa podkarpackiego (dla firmy Ster).  
(2017) projekt wdrożony  
mój udział: opracowanie kształtu uchwytu i elementów osłon  
mój wkład: 100%
29. Projekt manekinów dzieci 6 i 10 lat do symulacji zderzenia bocznego autobusu (dla firmy Ster)  
(2017) projekt w trakcie realizacji  
mój udział: opracowanie kształtu i konstrukcji manekinów zgodnie z regulaminem 129  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr. inż. Karolem Kłabą)
30. Modyfikacja fotela kolejowego Apollo do ciasnej zabudowy (dla firmy Ster)  
(2018) projekt w trakcie wdrożenia  
mój udział: opracowanie nowego kształtu osłony tylnej fotela  
mój wkład: 100%
31. Niski fotel kolejowy - wersja fotela Apollo (dla firmy Ster)  
2018 - realizacja prototypu  
mój udział: opracowanie kształtu fotela, kształtu uchwytu i zwieńczenia górnego  
mój wkład: 100%

32. Fotel kolejowy Atena – face lifting (dla firmy Ster)  
2018/2019 projekt, 2019 prototyp  
mój udział: opracowanie stylistyczne kształtu fotela, opracowanie powierzchni zewnętrznych  
mój wkład: 100%
33. Projekt fotela autobusowego coach / intercity (dla firmy Ster)  
2019 projekt, 2019 prototyp 1  
mój udział: opracowanie kształtu fotela i kształtu niektórych elementów wyposażenia  
mój wkład: 50% (współpraca z projektantem firmy Ster)

#### **Architektura i projektowanie wnętrz**

1. Projekt modernizacji elewacji budynku ENEA operator ul. Strzeszyńska, Poznań  
(2009) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt detali i kolorystyki  
mój wkład: 100%
2. Koncepcja pawilonów dla kibiców na EURO 2012  
(2009) projekt niezrealizowany  
mój udział: projekt koncepcyjny systemowej konstrukcji pawilonów  
mój wkład: 100%
3. Modernizacja budynku Domu Dziecka w Szamotułach  
(2009) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt renowacji klatki schodowej, projekt odtworzenia detali, projekt kolorystyki  
mój wkład: 100%
4. Udział w konkursie na koncepcję programowo-przestrzenną Muzeum Katyńskiego  
w budynku i otoczeniu kaponiery w Cytadeli Warszawskiej  
(2010)  
mój udział: modele wnętrz z eksponatami, wizualizacje wnętrz  
mój wkład: 10% w ramach zespołu pracowni Wojciecha Kolesińskiego
5. Projekt wyposażenia Sali Sesyjnej dla Urzędu Gminy Komorniki  
(2011) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt kompletu mebli i wystroju sali  
mój wkład: 100%
6. Projekt wnętrza auli im. abp Antoniego Baraniaka Kuria Metropolitalna - Ostrów Tumski, Poznań  
(2011 - 2012) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt elewacji, aranżacja wnętrz, oświetlenia, projekt mebli, projekt elementów wystroju  
mój wkład: 100%
7. Projekt zagospodarowania otoczenia auli im. abp A. Baraniaka - Ostrów Tumski, Poznań  
(2012)  
mój udział: projekt aranżacji otoczenia, projekt traktów komunikacyjnych, projekt oświetlenia  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
8. Projekt koncepcyjny wejścia do zabytkowego budynku fundacji Godziemby - Ostrów Tumski, Poznań  
(2012) studium uwzględnione w projekcie  
mój udział: studium alternatywne rozwiązań wejścia do budynku  
mój wkład: 100%
9. Projekt koncepcyjny doświetlenia traktów pieszych podziemi Katedry Poznańskiej  
(2012) projekt zrealizowany  
mój udział: aranżacja elementów oświetleniowych  
mój wkład: 50% współpraca prof. Eugeniuszem Matejko

10. Projekt wnętrza Sali Ślubów Urzędu Gminy Komorniki  
(2012) projekt zrealizowany  
mój udział: aranżacja wnętrza, projekt oświetlenia, projekt mebli (stół) projekt detali wystroju  
mój wkład: 100%
11. Projekt sali audytoryjnej dla Wydziału Teologicznego UAM - Ostrów Tumski, Poznań  
2013 projekt, 2014 realizacja  
mój udział: aranżacja sali, projekt układu podłogi audytoryjnej, projekt katedry wykładowcy  
mój wkład: 100%
12. Projekt ogrodzeń ul. Posadzego 5 (Poznań - Ostrów Tumski)  
(2013) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt układu i konstrukcji ogrodzeń  
mój wkład: 50% (nawiązanie do układu zastanego)
13. Projekt wnętrza kaplicy w baszcie murów Lubrańskiego - Ostrów Tumski, Poznań  
(2013) projekt zrealizowany  
mój udział: aranżacja wnętrza kaplicy (w części z istniejących mebli)  
mój wkład: 100%
14. Projekt rekonstrukcji elewacji zabytkowego budynku ul. Jackowskiego 41 w Poznaniu  
mój udział: inwentaryzacja, odtworzenie zabytkowych detali elewacji, rekonstrukcja kolorystyki  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
15. Projekt wymiany stolarki w Collegium św Marii Magdaleny (dawny Dom Cesarzowej Wiktorii)  
(2013)  
mój udział: pełna inwentaryzacja zachowanej stolarki i projekt nowych okien  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
16. Projekt tablicy pamiątkowej biskupów poznańskich - podziemia Katedry w Poznaniu  
(2015)  
mój udział: projekt formy kamiennej tablicy, projekt systemu mocowania  
mój wkład: 100%
17. Projekt multimedialnych sal wykładowych dla seminarium Towarzystwa Chrystusowego, Poznań  
(2015/2016) projekt zrealizowany  
mój udział: aranżacja wnętrz sal, projekt oświetlenia, projekt katedr wykładowców,  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
18. Projekt wnętrza sali konferencyjnej Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych, Poznań - Starołęka  
(2016) projekt niezrealizowany  
mój udział: aranżacja wnętrza sali, projekt elementów wystroju, projekt kolorystyki  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
19. Organy dla kościoła parafialnego św Kazimierza we Wrocławiu  
zleceniodawca: Organmistrzostwo Jan Drozdowicz  
2015 projekt, 2016 /2017 realizacja  
mój udział: projekt szafy organowej  
mój wkład: 100%
20. Organy dla kolegiaty gotyckiej w Szamotułach (bazylika mniejsza)  
zleceniodawca: Organmistrzostwo Jan Drozdowicz  
2015 projekt, 2016 początek realizacji, realizacja w toku  
mój udział: projekt szafy organowej  
mój wkład: 100%
21. Projekt koncepcyjny ośrodka pobytowego dla dzieci w Powidzu dla Caritas-Gniezno  
(2015/2016) projekt niezrealizowany  
mój udział: projekt bryły budynku, aranżacja funkcjonalna wnętrz, zagospodarowanie otoczenia  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorzem Klemensem)



22. Modernizacja jednostek mieszkalnych dla kleryków seminarium Towarzystwa Chrystusowego, Poznań 2015/2016 projekt, 2015 /2016 realizacja  
mój udział: projekt wnętrz pokoi, korytarzy i klatek schodowych, projekt mebli  
mój wkład: 100%
23. Pochylnia i winda poręczowa dla niepełnosprawnych, kościół św Michała ul. Stolarska, Poznań (2015) projekt zrealizowany  
mój udział: projekt pochylni, opracowanie lokalizacji windy poręczowej  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr inż. arch. Grzegorz Klemens)
24. Rückpositiv do organów kolegiaty w Szamotułach (2017) projekt zrealizowany  
zleceniodawca: Organmistrzostwo Jan Drozdowicz  
mój udział: projekt szafy i detali rückpositivu  
mój wkład: 100%
25. Projekt koncepcyjny szkoły w Wirach - udział w konkursie organizowanym przez UG Komorniki (2017)  
mój udział: opracowanie koncepcji układu funkcjonalnego, koncepcja bryły  
mój wkład: 50% (współpraca z mgr. inż. arch. Grzegorzem Klemensem)
26. Projekt detali szafy organów kolegiaty w Szamotułach (2017) realizacja w toku  
zleceniodawca: Organmistrzostwo Jan Drozdowicz  
mój udział: projekt detali szafy nadzór wykonania  
mój wkład: 100%

#### **Grafika projektowa**

##### **prace graficzne dla Środowiska AZS Poznań**

5. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Europy w „Tennis 2009”  
mój udział: projekty logo imprezy, plakat, okładka informatora, dyplomy, zaproszenie, identyfikator, medale, pins, nadruki na odzież  
mój wkład: 100 %
6. Identyfikacja wizualna 90 lecia Akademickiego Związku Sportowego w Poznaniu (2009)  
mój udział: projekt okładki książki „90 lat Akademickiego Związku Sportowego w Poznaniu”  
Ryszard Wryk, Wydawnictwo REBIS ISBN 978-83-7510-485-1  
projekty logo imprezy, statuetka, pins, dyplom, zaproszenie, identyfikator, flaga, baner, kubek, nadruk na T-shirt  
mój wkład: 100%
7. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Europy w Koszykówce „Basketball 2010” (2009)  
mój udział: projekt logo, pins, medal, zaproszenie, listownik, naklejka na koperty, akredytacja, plakat, citylight, dyplom, czapka, koszulka t-shirt, banery, okładka informatora,  
układ graficzny i winieta newsletter i tabela wyników  
mój wkład: 100%
8. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Świata w Kajakarstwie „Canoe 2010”  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%
9. identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Polski w Lekkoatletyce (2011)  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%
10. Identyfikacja wizualna VIII Akademickich Mistrzostw Europy w Wioślarstwie „Poznań 2013” (2012)  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%

11. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Europy „Futsal 2015”  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%
12. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Świata w Wioślarstwie „Rowing 2016”  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%
13. Identyfikacja wizualna Mistrzostw Europy w Koszykówce „Basketball 2019” (2017)  
mój udział: projekty logo, pins, medal, druki, etc jak wyżej  
mój wkład: 100%
14. Identyfikacja wizualna „100 lat AZS – Poznań” (2019)  
mój udział: projekt wstępny logo  
mój wkład: 100%
15. Identyfikacja wizualna Akademickich Mistrzostw Świata „Futsal 2020” (2019)  
mój udział: projekt wstępny logo  
mój wkład: 100%

#### **Prace dla PZŻ**

16. Medal okolicznościowy na 90-lecie PZŻ (2014)  
mój udział: projekt medalu i model powierzchniowy 3D  
mój wkład: 100%
17. Medal „Zasłużony dla Polskiego Związku Żeglarskiego” (2016)  
mój udział: projekt medalu i model powierzchniowy 3D  
mój wkład: 100%

#### **Dla firmy As do produktów Euroster**

18. projekty opakowań do sterowników i termoregulatorów (2009)  
projekty informacyjnych elementów targowych (2009)  
stand ekspozycyjny do sterowników (2009)  
tablice poglądowe (2009)  
projekty graficzne opakowań do sterowników:  
Euroster 2006, 2026, 2510, 3000, E-11 (2009)  
Euroster 2006 TXRX, 2026 TXRX, E-11 (2011)  
Euroster 1310 (2013)  
projekt opakowań strukturalnych dla rodziny sterowników EQ (2013)  
mój udział: projekty graficzne opakowań, fotografie, wizualizacje produktów  
mój wkład: 100%

#### **dla firmy Ster**

19. Multimedialna prezentacji firmy Ster (2009)  
mój udział: projekt graficzny prezentacji, wizualizacje produktów  
mój wkład: 50% (współpraca z Filipem Kwiatkowskim)
20. Konfigurator siedzeń komunikacji publicznej firmy Ster (2009)  
mój udział: projekt graficzny konfiguratora, wizualizacje produktów, montaż  
mój wkład: 50% (współpraca z Filipem Kwiatkowskim)
22. Logo grupy foteli Ultra Light (2011)  
mój udział: projekt graficzny znaku  
mój wkład: 100%

dla wydawnictwa Spartian

23. Logotyp wydawnictwa Spartian (2015)  
mój udział: projekt graficzny znaku wydawnictwa  
mój wkład: 100%
24. Okładka książki „Prawo upadłościowe” (2016) ISBN 978-83-64651-13-7  
mój udział: projekt graficzny okładki  
mój wkład: 100%

#### Inne projekty graficzne

25. Projekt elementów targowych dla firmy ECC  
mój udział: projekt graficzny elementów informacyjnych, proejt graficzny etykiet na wina  
mój wkład: 100%
26. System informacji Urzędu Gminy Komorniki (2011)  
mój udział: projekt graficzny systemu informacji zewnętrznej i wewnętrznej  
mój wkład: 100%
27. Identyfikacja wizualnej firmy EVC (2011)  
mój udział: projekt logo, wizytówki, wydawnictw  
mój wkład: 100%
28. Logo Galerii Tumskiej (2015)  
mój udział: projekt graficzny logo galerii/restauracji  
mój wkład: 100%

#### Multimedia

- 1 Projektcja „Słowa” – związanej z koncertem kantora Toma A. Fürstenberga w budynku synagogi 2010 projekt, 2011 realizacja  
mój udział: przygotowanie i realizacja projekcji multimedialnej na sklepieniu synagogi  
mój wkład: 33% (współpraca z prof. Januszem Marciniakiem i Leszkiem Kwiatkowskim)
- 2 Multimedialna prezentacji firmy Ster (2009)  
publikacja na nośnikach CD  
mój udział: projekt graficzny prezentacji, wizualizacje produktów  
mój wkład: 50% (współpraca z Filipem Kwiatkowskim)
- 3 Konfigurator siedzeń komunikacji publicznej firmy Ster (2009) (2012)  
m. in:  
MB <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/mb.html#konfigurator>  
MX <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/mx.html#konfigurator>  
4MA <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/4ma.html#konfigurator>  
8MA <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/8ma.html#konfigurator>  
8MU <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/37-8mu.html>  
8MS <http://www.ster.com.pl/index.php/pl/produkty/miejskie/8ms.html>  
mój udział: projekt graficzny konfiguratora, wizualizacje produktów, montaż  
mój wkład: 50% (współpraca z Filipem Kwiatkowskim)
- 4 Multimedialna prezentacja świetlic (zleceniodawca AiT Architektura i Technologie) (2011)  
mój udział:
  - zbudowanie model 3D obiektu i wyposażenia
  - wizualizacja wnętrza i otoczenia
  - prezentacje PDF 3D
  - projekt graficzny okładki katalogu i płyty CD (ISBN 978-83-9332-930-4)
  - publikacja internetowa - obecnie bez modeli PDF3D ([www.swietlice.pl](http://www.swietlice.pl))
 mój wkład: 100%

### C) Udział w wystawach plastycznych

Fotele, które projektowałem były prezentowane na wystawach i targach międzynarodowych związanych z transportem publicznym.

Między innymi:

- Międzynarodowe targi kolejowe Trako - Gdańsk
- Międzynarodowe Targi Transportu Zbiorowego TRANSEXPO
- IAA Hannover
- InnoTrans Berlin
- Busworld Kortrijk
- Coach&Bus Birmingham

Wystawcą jest producent - firma Ster Sp. z o.o.

### III. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej habilitanta

#### A) Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

Realizacja projektu badawczego (2014)

„Nowe wzornictwo i opakowania dla produktów klastra Leszczyńskie Smaki” w ramach konkursu "Voucher dla przedsiębiorstw" organizowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego w ramach projektu systemowego PO KL „Wsparcie współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw w Wielkopolsce”, VIII. Regionalne Poddziałanie 8.2.1. Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw (zwanego Konkursem).

- szkolenie z identyfikacji
- szkolenie prawne
- szkolenie z technologii
- projekt 36 opakowań

Realizację projektu koordynowała pani Andżelika Jabłońska z Fundacji UAP.

Projekt był realizowany w 2014 roku.

Znaczna część środków wypracowanych w tym projekcie zasilila budżet Uczelni.

Ponadto pewną sumę z tych środków wspólnie z dr Wojciechem Janickim przeznaczylismy na sfinansowania zakupu ksiazek dla kilku pracowni Katedry Komunikacji Wizualnej, które uczestniczyły w tym pracach.

#### D) Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione w pkt II K

Publikacja pracy doktorskiej - Zeszyty Artystyczne 20/2010 (Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu)  
ISSN 1232-6682

Wyróżnienie Urzędu Miasta dla pracy doktorskiej (2010)

„Top Design - 2016” – nagroda dla fotela kolejowego Apollo – w kategorii motoryzacja i transport

Nagroda w konkursie Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej o nagrodę Prof. Jana Podoskiego, przyznawaną dla najlepszych wyrobów i innowacyjnych rozwiązań technicznych i nowoczesnych technologii przeznaczonych dla trakcji elektrycznej w komunikacji miejskiej dla firmy Modertrans Poznań Sp. z o.o. dla tramwaju Moderus Gamma Podczas Targów TRAKO 2017.

#### I) Osiągnięcia dydaktyczne w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

Wykład: „Nowa Synagoga w Poznaniu” dla międzynarodowych warsztatów studenckich „Sukot” organizator SARP Poznań (2018)

W 2017 roku wspólnie z magistrem Szymonem Sznajderem i prof. Krzysztofem Molendą prowadziliśmy serię wykładów otwartych poświęconych zagadnieniom koloru w druku.

W roku akademickim 2016/2017 przez jeden semestr prowadziłem zajęcia dla grupy doktorantów na Wydziale Grafiki i Komunikacji Wizualnej. Tematy zajęć były związane z systemami barwnymi, procesami druku i kontroli druku.

Od szeregu lat prowadzę wykłady i prezentacje dotyczące technologii związanej wytwarzaniem opakowań oraz podstaw wiedzy poligraficznej dla studentów Pracowni projektowania opakowań.

Prezentacja „Zagadnienia ergonomiczne w projektowaniu siedzisk do pojazdów”  
Arena Design 2013 – w ramach Forum Wydziału Architektury i designu UAP  
mój udział: przygotowanie prezentacji multimedialnej  
mój wkład: 100%  
mój udział: wystąpienie z prezentacją  
mój wkład: 50% (wspólnie z Maciejem Szymańskim - prezesem firmy Ster)

„Dydaktyk - osobowość projektowa - Krzysztof Kwiatkowski i Marcin Konicki” (2009)  
prezentacja w w ramach konferencji PEP  
(Pracownia Programów Edukacyjnych i Współpracy z Przemysłem)  
mój udział: przygotowanie prezentacji i wystąpienie  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)

2018 - prezentacja „Pracownia Projektowania Opakowań wobec problemów przemysłu  
sposób przygotowania projektantów opakowań - w ramach sympozjum „Zdrowa żywność funkcjonalna”  
organizowane przez Samorząd Województwa Wielkopolskiego

Przez kilka lat prace studentów Pracowni Projektowania Opakowań były publikowane w czasopiśmie  
Packaging Polska w dziale Galeria. Publikacje składały się z fotograficznych prezentacji prac studentów i mojego  
komentarza, oraz informacji kontaktowych studenta lub absolwenta. Publikacje służyły prezentowaniu  
artystycznych postaw młodych twórców i zwróceniu uwagi pracodawców.  
Podobny cel przyświecał organizowanym wystawom prac studentów.

publikacje

„Design w praktyce” – prezentacja Krzysztofa Kwiatkowskiego autora projektów foteli  
– publikacja filmu, fotografii i wizualizacji w portalu Nasz Region (2013)  
[http://online.smartlink.pl/online/nasz\\_region/04\\_2013/design](http://online.smartlink.pl/online/nasz_region/04_2013/design)  
- biuletyn informacyjny Wielkopolskiego Regionalnego programu Operacyjnego na lata 2007-2013  
nr. 4/2013 ISSN 1733-6473

**Wystawy prac studentów** Pracowni Projektowania Opakowań:

- 2001 Wrocław - Galeria Designu, wystawa pracowni wspólna z pracownią plakatu prof. Grzegorza Marszałka
- 2002 „European Workshop” - Hochschule Magdeburg - Stendal - (FH) - prezentacja pracowni połączona z warsztatami grupy studentów (na zaproszenie Martiny Stark - Institut fur Industrial Design)
- 2003 „Young Packaging” - wystawa prac studentów pracowni - prac ok 10 studentów (w tym trzy dyplomy - Zakaszewska, Kossakowski, Leciejewska)  
hall centralny MTP podczas targów Taropak
- 2004 prezentacja pracowni opakowań oraz pracowni bioniki prof. Wojciecha Hory, Hannover  
Międzynarodowe Targi w dziale poszukiwań nowych technologii
- 2004 „Packaging Debiuty” - wystawa przekrojowa pracowni opakowań (kilkaset obiektów),  
hall centralny MTP podczas targów Taropak
- 2004 Wrocław - Galeria Designu, wystawa pracowni równolegle z wystawą pokonkursową  
międzynarodowego konkursu na opakowania Młady Obal
- 2005 MTP - Taropak - Packaging Debiuty - wystawa prac publikowanych wcześniej w wydawnictwie  
Packaging-Polska w dziale Galeria
- 2006 Design.PL, Warszawa - udział w wystawie kilku prac studentów
- 2010 wystawa w galerii „U Jezuitów” - wystawa prac Wydziału Grafiki i Komunikacji Wizualnej
- 2013 wystawa „PackDesign from Wielkopolska” w ramach Temporary Museum For New Design w Mediolanie  
Anna Hanysz - opakowanie na Rogal Świętomarciński - opakowanie laureat konkursu Art of Packaging  
wdrożone do produkcji - prezentowane na wystawie

- 2013 Arena design - prezentacja pracowni
- 2014 Poznań Design Days, Galeria Arsenał
- 2015 Poznań Design Days, Stary Browar - Słodownia
- 2015 wystawa WAWA - udział prac studentów

#### **Warsztaty**

Od 5 lat organizuję otwarte warsztaty modelowania powierzchniowego dla początkujących. Prowadzenie warsztatów nie wynika z moich obowiązków. Program obejmuje modelowanie brył w programie Rhinoceros. Kurs trwa ok 5-6 tygodni po 3 godziny w tygodniu. Efektem jest możliwość samodzielnego modelowania obiektów projektowanych w pracowni opakowań, oraz możliwość ich wizualizacji. Po warsztatach studenci mogą samodzielnie poszerzać swoje umiejętności dzięki intuicyjnej strukturze programu.

#### **K) Opieka naukowa / artystyczna nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego**

Od 2018 roku sprawuję opiekę nad kołem naukowym doktorantów na Wydziale Grafiki i Komunikacji Wizualnej

Doktorantka Joanna Bartosik odbywa praktykę doktorancką w pracowni, którą kieruję.

#### **M) Wykonane ekspertyzy lub opracowanie na zamówienie**

wstępne analizy ergonomiczne fotela dla dzieci 6 - 10 lat dla firmy Ster (2017) analizy wykorzystywane i rozwijane przez firmę Ster  
mój udział: analizy antropometryczne, analizy wg regulaminu 129,  
mój wkład: 100%

Krzysztof Kwiatkowski, Marcin Konicki (2014)  
„Opracowanie procesu badawczo-wdrożeniowego produktu”  
Podmiot zlecający: Ośrodek Badań i Rozwoju Ster Sp. z o.o.  
mój udział: opracowanie procesu badawczo-wdrożeniowego produktu  
mój wkład: 50% (współpraca z Marcinem Konickim)

#### **N) Udział w zespołach eksperckich i konkursowych**

Udział z zespołem, który wykonał ekspertyzy opakowań kilku producentów żywności z Mazur dla Concordia Design

Członek jury konkursu Art of Packaging 2018 i 2019

#### **Q) Inne osiągnięcia nie wymienione w pkt III A - III P**

##### **Promocje dyplomów**

##### **dyplom magisterski**

Gizem Çelebiaziz, 2015 (Study in English)  
temat: „Opakowania, identyfikacja i grafika na winogrona i produkty z winogron wytwarzanych na Cyprze w regionie Karpasia . Rozwiązania projektowe do problemów doświadczanych przez lokalnego producenta w procesie tworzenia spółdzielni.”

Agnieszka Michaelis-Ast, 1998 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Serie opakowań - zabawy formą i konwencjami graficznymi”

Grzegorz Kossakowski, 1998 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Opakowania z priplaku - nowe możliwości kształtowania”

Julia Brendel, 1999 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Etno-design - inspiracje czerpane z różnych kultur”

Łukasz Tyrała, 1999 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Opakowanie zapachu - opakowania do kosmetyków z elementami ekspozycyjnymi” (szkło i metal)

Dominika Korzeń, 2000 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Serwis herbaciany - śniadaniowy” (ceramika i drewno)

Joanna Leciejewska 2002 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Naczynia dla herbaciarni - serwis, pojemniki, tace, opakowania” (szkło drewno, metal, mikrofala)

Agnieszka Zakaszewska, (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Opakowania do kosmetyków - trzy serie” (tworzywa sztuczne)

Alicja Frąckowiak, (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
anaks do dyplomu

Natalya Serebrennikowa, 2002 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Serwis dla herbaciarni” (szkło, metal)

Natalia Orpikowska, 2013 (Wydział Edukacji Artystycznej)  
Kreacja marki piwa - projekty etykiet

Daria Ensminger, 2017 ? (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: Zestaw opakowań dla Muzeum - Kaszubski Park Etnograficzny  
im. Teodory i Izydora Gulgowskich we Wdzydzach Kiszewskich

#### **dyplom licencjat**

Dominika Małaczek, 2012 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Co? Gdzie? Jak? - elementarzowe czytanki do nauki czytania rysunku”  
- dla dzieci niewidomych i niedowidzących

Wojciech Stokłos, 2012 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Choco - opakowania na produkty czekoladowe”

Nikola Hynac, 2012 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej - studia niestacjonarne)  
temat: „Kwiaciarnia - seria opakowań do bukietów kwiatów”

Jakub Zysk, 2012 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej - studia niestacjonarne)  
temat: „Bombonierka”

Sylwester Szymański, 2014 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Bezzałogowy aparat latający jako wsparcie dla Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego”  
(drugi promotor)

Zuzanna Cichońska, 2017 (Wydział Edukacji Artystycznej)  
temat: „Soap store – 3 linie zapachowe”

#### **recenzja magisterskie**

Wojciech Barański, 2000 (Wydział Architektury i Wzornictwa)

Ilona Pasikowska, 2002 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Ośrodek wypoczynkowy nad jeziorem Glinki na pejzażu Poleskim.

Monika Hołod, 2010 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Komunikacja Wizualna - strefa uwodzenia”

Adam Nawrot, 2011 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
Tytuł: "Wykorzystanie właściwości fizycznych materiałów w procesie projektowania mebli wypoczynkowych"

Agnieszka Kamińska, 2013 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Świat w zasięgu ręki - o rzeczywistości dzieci niewidzących.”  
pod kierunkiem dr hab. Renaty Rogozińskiej prof. nadzw. UAP

Jakub Karczewski, 2017 (Wydział Grafiki i komunikacji Wizualnej)  
tytuł pracy praktycznej: Projekt fontu displayowego „Marakuja”  
promotor: prof. Krzysztof Kochnowicz  
tytuł pracy praktycznej: Znaczenie percepcji wzrokowej dla podejmowania decyzji  
promotor: dr hab. Izabela Kowalczyk

Mateusz Biarda, 2017 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat pracy teoretycznej: „Rola designera w procesie projektowania narzędzi i stanowiska pracy”  
promotor: prof. dr hab. Tomasz Matuszewski

#### recenzja licencjat

Magdalena Ostapiuk, 2012 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
tytuł "Opakowania - ich funkcje i odpowiedzialność społeczna".

Bartosz Maryja, 2013 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: Sztuka tworzenia sztuki. Neurologiczne i psychologiczne aspekty osobowości kreatywnej.”  
pod kierunkiem ad. dr Ewy Wójcik

Joanna Wojniłko, 2013 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Branding na rynku kosmetyków w Polsce”  
pod kierunkiem Dr. hab. Romana Kubickiego prof. ndzw. UAP

Katarzyna Surma, 2014 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Sposobt kształtowania siedziska.”  
promotor dr Mateusza Wróblewskiego

Aleksandra Pfeiffer, 2014 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat: „Zadania, ograniczenia i możliwości ilustracji dla dzieci”.

Agata Zabłńska 2015 (Wydział Architektury i Wzornictwa) „Proces projektowania systemu mebli przystosowanych do sprzedaży w ramach interaktywnej platformy internetowej;  
promotor dr Mateusza Wróblewskiego

Magdalena Cieślak, 2016 (Wydział Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Poza cywilizacją - spotkania człowieka z naturą.”  
promotor: dr Łukasz Stawarski

Maria Magdalena Ciślak, 2016 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Bariery architektoniczne w przestrzeni kuchennej-analiza wybranych problemów dotyczących osoby poruszające się na wózku inwalidzkim.”  
promotor: prof. dr hab. Jadwiga Filipiak

Karolina Kaczmarek, 2018 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)  
temat pracy praktycznej: „Tożsamość w kontekście opakowań - Marka HUMAN'S ”  
promotor: dr Wojciech Janicki  
temat pracy teoretycznej: „My/Oni. Wzajemne odgraniczanie się grup społecznych jako sposób na odnalezienie tożsamości”  
opiekun pracy teoretycznej: dr Jan Wasiewicz

Michał Gierałtowski, 2018 (Wydział Architektury i Wzornictwa)  
temat: „Przemieszczanie się osób starszych oraz z niepełnosprawnością w nietypowych miejscach przestrzeni publicznej”  
promotor: prof. dr hab. Tomasz Matuszewski



Olga Drozdowska, 2018 (Wydział Architektury i Wzornictwa)

temat pracy praktycznej: „Program dla szkół - Warzywa i owoce w szkole. Propozycje opakowań na porcjowane świeże warzywa i owoce.”

temat: „Program dla szkół - Warzywa i owoce w szkole. Propozycje opakowań na porcjowane świeże warzywa i owoce.”

promotor: prof. dr hab. Jadwiga Filipiak prof. zw. UAP

Szymon Marciniak, 2018 (Wydział Grafiki i Komunikacji Wizualnej)

temat pracy praktycznej: „Projekt autorskiego fontu Monstera”

promotor: prof. dr hab. Krzysztof Kochnowicz

temat pracy teoretycznej: „Charakterystyka fontu Monstera pod kątem tytułowego zastosowania”

opiekun pracy teoretycznej: dr Mateusz Bieczyński

#### **Współpraca Pracowni Projektowania Opakowań:**

Współpracujemy z firmą **TFP** z Dzieńmierowa koło Kórnik

– wytwórca opakowań tekturowych

W ramach współpracy studenci mają możliwość uzyskania wsparcia ze strony konstruktorów firmy TFP oraz wymodelować na katerze prototypy opakowań.

Współpraca z firmą **Promo Notes** z Suchego Lasu

– wytwórcą galanterii papierniczej i gadżetów reklamowych.

Bazą współpracy jest organizowany konkurs na produkt innowacyjny (Club of Notes)

## Dydaktyka - Pracownia projektowania opakowań

Początek mojej pracy na uczelni wiązał się z funkcją asystenta w pracowni projektowania produktu prof. Tomasza Matuszewskiego. Prowadziłem tam tematy z zakresu projektowania wstępnego. Mój wybór padł wtedy na opakowania ponieważ tematy oparte na konstrukcjach z papieru miały pewne bardzo przydatne w cyklu dydaktyczny cechy. Projektowanie produktu o złożonej konstrukcji i zaawansowanej technologii zmusza studenta i prowadzącego do hipotetycznego opracowania tematu. Wynika to z niemożności przejścia przez cały proces projektowy z niezbędnymi etapami testów, walidacji i ponownego realizowania wybranych jego części.

Problemem jest czas, dostępność technologii i koszty. Zwykle prace semestralne kończyły się wizualizacjami, sketchingiem lub prostymi modelami. Jedynie w pracach dyplomowych pojawiały się bardziej zaawansowane realizacje. Natomiast pracując z papierem i tworząc opakowania nie mieliśmy takich ograniczeń. Można było stosunkowo szybko przechodzić przez kolejne etapy, konstruować modele, które w działaniu były bardzo zbliżone do produktów końcowych. Mogliśmy je testować i powtarzać wybrane fragmenty projektu.

Po kilku latach pracy w charakterze asystenta otrzymałem możliwość samodzielnej pracy na nowo powstałym Wydziale Komunikacji Multimedialnej. Kolejne reorganizacje doprowadziły do powstania Wydziału Grafiki, a później Wydziału Grafiki i Komunikacji Wizualnej. Właśnie tam zlokalizowana jest teraz Pracownia projektowania opakowań. Przez kilka pierwszych lat uczyli się studenci kierunku wzornictwa przemysłowego realizując program pracowni projektowej. W tym okresie została zrealizowana pewna ilość prac dyplomowych pod moim kierunkiem. W grupie dyplomantów byli studenci, którzy po latach zaznaczyli swoją obecność w profesjonalnym projektowaniu. Między innymi Joanna Leciejewska, która w 2013 roku otrzymała tytuł Designera roku przyznawany przez Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Grzegorz Kossakowski – twórca i właściciel studia i wytwórni opakowań Pacato.

Stopniowo zmieniałem charakter tematów proponowanych studentom: zakres opracowań był teraz większy. poza projektowaniem wstępnym pojawiały się tematy analizy użytkowej, eksperymentowania z formą. Coraz więcej uwagi poświęcaliśmy elementom graficznym. Z czasem ta część opracowania bardzo się rozrosła. Było to spowodowane dwoma czynnikami. Pierwszym była lokalizacja pracowni na nowym wydziale. Studenci wzornictwa jeszcze przez pewien czas mogli realizować tu zadania w ramach pracowni uzupełniającej program wzornictwa. Później mogli korzystać z pracowni tylko w ramach wolnego wyboru. W kolejnym okresie dostępny był dla nich tylko program wolnego wyboru, co powodowało większą chęć realizowania prac poszukiwawczych o mniej rygorystycznym charakterze. Drugim czynnikiem było pojawienie się studentów z grafiki projektowej. Dysponowali innym warsztatem, posiadali inne doświadczenia i mieli odmienne oczekiwania. Biorąc to pod uwagę zestaw tematów został poszerzony. Pojawiło się wiele zagadnień dotyczących komunikacji wizualnej, tworzenia przekazu, porządkowania treści, powiązania projektów graficznych z działaniami identyfikacji produktu.

Moje doświadczenie projektowe także rosło. Miałem okazję realizować osobne tematy związane z opakowaniami, ale też serie opakowań przeznaczonych dla różnego rodzaju odbiorców i produktów. Projektowałem opakowania do elektronicznych urządzeń sterujących, produktów spożywczych i naczyń. Doświadczenia projektowe pozwalały mi w większym stopniu urealniać i rozbudować tematy przygotowywane dla studentów.

W tym okresie nawiązałem współpracę z czasopismem Packaging. Pismo miało charakter branżowy o profilu technologicznym. Redakcja widziała potrzebę poszerzenia tematyki o zagadnienia projektowe i marketingowe. Ja widziałem potrzebę promowania młodych projektantów. Nasza współpraca zaowocowała zorganizowaniem szeregu wystaw prac studenckich. Miejszem wystaw był nowy budynek Międzynarodowych Targów Poznańskich stojący na wprost mostu dworcowego. Od roku 2001 do 2004 mieliśmy okazję pokazać na kolejnych wystawach znaczną ilość prac młodych twórców. Nasze wystawy towarzyszyły targom opakowań „Taropak”. Czasami była to większa reprezentacja prac poszczególnych autorów – np. prace dyplomowe kilku osób, a czasami były to prezentacje ponad stu pięćdziesięciu prac semestralnych większej grupy studentów. Dzięki patronatowi czasopisma Packaging i MTP dysponowaliśmy sprzętem wystawienniczym i oświetleniowym. Powstawały na potrzeby wystawy wydruki wielkoformatowe i plakaty. Poza umieszczeniem nazwisk autorów przy pracach drukowaliśmy grupowe wizytówki z danymi kontaktowymi młodych twórców. Wiele z pokazywanych prac było promowanych także w czasopiśmie. Na rozkładówce pisma pojawiła się „Galeria”. Prezentowanym fotografiom prac towarzyszyły teksty. Pisałem krótkie komentarze przedstawiające idee i postać autora. Działania te w kilku przypadkach zaowocowały nawiązaniem kontaktów z producentami, podpisaniem umów, oraz realizowaniem zleceń. Jednak mogłem też zaobserwować mało etyczne zachowania przedsiębiorców. Bardzo wiele osób fotografowało prezentowane na targach prace, ale znikoma ilość sięgała po dane kontaktowe. Przecież łatwiej skopiować niż zapłacić niewygórowaną cenę młodemu człowiekowi.

Dwukrotnie miałem okazję pokazywać prace studentów we Galerii „Design” BWA Wrocław kierowanej przez panią Grażynę Dering. Przestrzeń wystawiennicza była podzielona na dwie części. Poza pracami studentów pracowni była prezentowana wystawa pokonkursowa Jung Packag (Młady obal). Poziom konkursu już wtedy był wysoki, co podnosiło też prestiż naszej prezentacji. Podczas drugiej wystawy przestrzeń dzieliliśmy z pracowniami plakatu z naszego wydziału.

Wraz z kilkoma studentami spędziliśmy kilka dni w Magdeburgu, gdzie na wydziale Designu przeprowadziłem ćwiczenie oraz odbyła się prezentacja prac studentów. Kontakt ten okazał się owocny. Przez kilka następnych lat studenci z Magdeburga pojawiali się w naszej uczelni w ramach wymiany. Bardzo ciekawym doświadczeniem była możliwość zaprezentowania pracowni w Hanowerze. Odbyło się to na zaproszenie wydziału uczelni H2 z Magdeburga. Z naszej uczelni w prezentacji uczestniczyły dwie pracownie - poza pracownią opakowań - pracownia bioniki pod kierunkiem prof. Wojciecha Hory. Pojawiło się zainteresowanie współpracą ze strony przedsiębiorców niemieckich. Jednak dalsze kontakty zostały nie rozwinięte ze względu na ówczesną interpretację prawa autorskiego o obowiązującą w Akademii.

Pracownia projektowania opakowań miała okazję prezentować prace studentów na kilku wystawach, m.in. na Arena Design, kilkakrotnie na Poznań Design Days w Galerii Arsenał i w galerii Słodownia w Starym Browarze.

Wcześniej wspomniane czasopismo Packaging wyszło z kolejną inicjatywą. Był nią konkurs „Art of Packaging”. Został podzielony na dwie kategorie: debiuty i część dla profesjonalistów. Poziom i ilość nadsyłanych na konkurs prac systematycznie rosną, a sam konkurs cieszy się dużym zainteresowaniem. Po kilku latach liczba studentów nominowanych bądź nagrodzonych w poszczególnych kategoriach jest dość liczna. XX Od dwóch edycji jestem także jurorem w tym konkursie. Tematy konkursowe są także obecne w pracowni. Studenci mają możliwość realizowania tematów konkursowych w zamian za jedno ćwiczenie semestralne. Dbam o to, aby udział w konkursach nie zdominował programu pracowni.

Praca Anny Hanysz - opakowanie na Rogal Świętomarciński było nagrodzone w konkursie Art of Packaging. Po roku zostało wprowadzone do produkcji, aby stać się gadżetem na wystawie „Pack Design from Wielkopolska” w ramach Temporary Museum For New design w Mediolanie (2013).

Kolejnym obszarem, który chciałbym przedstawić jest współpraca z firmami zewnętrznymi. Mogę tu wspomnieć o dwóch typach współpracy. Pierwszym jest zamknięty konkurs będący częścią programu badawczego realizowanego przez firmę PromoNotes z Suchego Lasu. W ramach tej współpracy studenci mogli poznać technologie druku i prac introligatorskich realizowanych w firmie. Powstały też prace, o charakterze innowacyjnym, które zostały ocenione przez międzynarodowe jury. Konkurentami studentów naszej pracowni byli studenci z Saint Galen. Po trofeum udaliśmy się z laureatem Sylwestrem Szymańskim do Lizbony. Efekty prac były satysfakcjonujące dla organizatorów, dlatego ilość nagród została zwiększona. Był to przykład modelowy jeżeli chodzi o szacunek dla pracy studentów.

Kolejną formą współpracy jest realizowanie tematów określanych wspólnie z firmą zewnętrzną, ale nakierowaną na wspólne gromadzenie doświadczeń i poszukiwania ciekawych osobowości z nadzieją na zatrudnienie. Taki sposób współpracy nawiązaliśmy z wytwórcią opakowań TFP z Dzieńmierowa. Studenci poznając metody produkcji otrzymywali zadania, które były konsultowane przez konstruktorów opakowań. Tematy miały charakter eksperymentalny. Powstały projekty, które poprzez przygotowanie dokumentacji trafiały do prototypowania. Po tym etapie spotykaliśmy się na omówienie i przystępowaliśmy do tworzenia wersji poprawionych. Kilkoro z uczestników tego programu odbyło praktyki w TFP i znalazło swoje miejsce w firmach wytwarzających opakowania.

Doświadczenia zebrane przy współpracy z wytwórcami były podstawą do prezentacji w ramach sympozjum „Zdrowa żywność funkcjonalna” - organizowanego w 2018 roku przez Samorząd Województwa Wielkopolskiego.

Zauważalnym impulsem do rozwoju projektów bardziej zaawansowanych wizualnie było rozpoczęcie współpracy z Aleksandrą Płocińską w 2012 roku – wcześniej studentką mojej pracowni, obecnie znaną ilustratorką. Pracując jako asystentka udostępnia studentom swoje bogate doświadczenie graficzne. W ramach ćwiczeń organizuje warsztaty pozwalające studentom rozwijać własny styl. Bardzo cenię ten rodzaj pracy, ponieważ uczestnicy mogą skupić się na eksperymentach w obszarze języka wizualnego. Wraz z panią Aleksandrą stopniowo opracowaliśmy szkielet kompetencji, który w każdym semestrze wypełniamy innym zestawem tematów i haseł. Program pracowni zbudowany jest progresywnie. Istotnym i często pojawiającym się elementem są analizy. Mając świadomość stosunkowo krótkiego czasu studiów staramy się efektywnie wykorzystać możliwości. Staramy się, aby doświadczenia były możliwie wszechstronne.

Wzrasta skomplikowanie zagadnień: od prostych opakowań strukturalnych do złożonych zestawów i opakowań z materiałów takich jak szkło, drewno itp. Tematy zmuszają studentów do coraz większej samodzielności. Podpowiadamy sposoby szukania inspiracji. Budujemy większą świadomość procesu projektowego. Pokazujemy osadzenie projektów w kontekście działań marketingowych.

Zauważalnie lepsze efekty uzyskujemy, gdy pracom projektowym towarzyszą prezentacje będące wprowadzeniami do tematów. Staram się poszerzać zakres problemów widzianych przez studentów. Dotyczy to także technologii. W prezentacjach metod wytwarzania przekazuję podstawowe informacje istotne dla projektanta m.in. technika wytwarzania naczyń szklanych (na przykładzie zdjęć z realizacji dyplomu w hucie szkła), technikę wytwarzania opakowań z tworzyw sztucznych metodą wtryski i rozdmuchu, metody wytwarzania opakowań kartonowych.

W 2017 roku wspólnie z magistrem Szymonem Sznajderem i prof. Krzysztofem Molendą prowadziliśmy serię wykładów otwartych poświęconych zagadnieniom koloru w druku. Rozpoczęliśmy od przypomnienia podstawowych wiadomości na temat widzenia, omawialiśmy praktyczne zagadnienia budowy i korzystania z systemów barwnych, zaprezentowane były sposoby kalibracji urządzeń. Wykłady cieszyły się dużym zainteresowaniem. Cykl wykładów miał wesprzeć studentów w większej kontroli procesów druku. Stało się to bardzo potrzebne ze względu na posiadane przez naszą uczelnię techniczne możliwości realizacji prac przy pomocy wielkoformatowych drukarek cyfrowych, jak i konstrukcyjnych w oparciu o użycie cuttera Consberg.

Od kilku lat realizuję warsztaty modelowania trójwymiarowego. Celowo wybieram początek pierwszego semestru, aby poznane narzędzie mogło być wsparciem działań projektowych w następnych miesiącach. Nie należy to do moich obowiązków, ale dostrzegam pewną lukę, którą te zajęcia wypełniają. Studenci kierunku wzornictwa na swoim wydziale poznają program SolidWorks, który jest bardzo dobrym modelerem będącym standardem w firmach przemysłowych. Jego wadą jest jednak wysoka cena. Blisko trzydzieści tysięcy za stanowisko, to suma trudna do zainwestowania tuż po studiach przez absolwenta chcącego działać niezależnie. Studenci architektury, którzy także pojawiają się w mojej pracowni na swoim wydziale uczą się Archicada, który jest modelerem pozwalającym budować siatki a nie powierzchnie, które są przydatne we wzornictwie. Z kolei graficy przeważnie nie dysponują umiejętnościami budowania obiektów trójwymiarowych. Jako uzupełnienie oferty edukacyjnej proponuję studentom naukę programu Rhinoceros 3D. Poza bardzo przystępną ceną ma jeszcze inne zalety. Ma bardzo intuicyjną strukturę. Jego licencja pozwala, aby wersja akademicka była wykorzystywana do działań komercyjnych. Kolejną cechą jest to, że po skończeniu studiów absolwent może nadal, legalnie z niego korzystać. Uważam, że danie do ręki studenta takiego narzędzia pozwala łagodnie wystartować w profesjonalny świat i nie prowokuje młodych ludzi do korzystania z nielegalnych kopii nieosiągalnych programów. Warsztaty prowadzę od kilku lat i uczestniczyło w nich wielu studentów. Grupa uczestników w końcu 2018 roku liczyła ok 30 osób – to była najliczniejsza grupa. Warsztaty są otwarte i biorą w nich udział studenci studiów stacjonarnych, studenci programu Erasmus oraz w osobnej grupie Study in English.

Przeciwwagą dla technologii i odniesień do zastosowań komercyjnych są realizowane w pracowni tematy niezwiązane z merkantylnym charakterem opakowań. Wiązanie wszystkich ćwiczeń z handlem mogłoby ograniczyć wrażliwość projektantów. Staram się zatem zwracać uwagę studentów na istnienie odbiorcy, którego potrzeby powinniśmy widzieć. Opakowanie produktu jest materializacją relacji pomiędzy ludźmi. Czasami, aby to lepiej zobaczyć tematy sformułowane są w celowo zaskakujący sposób. Np. tworzymy anty-opakowania, lub wykorzystujemy gesty ludzi jako inspirację do nowych sposobów otwierania. Czasami w odpowiedzi na aktualne wyzwania ekologiczne celem jest likwidacja opakowań lub ich minimalizowanie.

W roku akademickim 2016/2017 przez jeden semestr prowadziłem zajęcia dla grupy doktorantów na Wydziale Grafiki i Komunikacji Wizualnej. Tematy zajęć były związane z systemami barwnymi, procesami druku i kontroli druku.

Swoją rolę w pracy ze studentami widzę jako towarzysza rozwoju, który ze względu na doświadczenie może przygotować go na przyszłe wyzwania. Nie chcę ograniczać naszych relacji do pokazywania co należy „wcisnąć” aby uruchomić jakiś mechanizm, ponieważ realia techniczne się zmieniają. Cenniejsze jest w mojej ocenie, aby pomóc mu widzieć i rozumieć procesy i ludzi. Częścią naszego zawodu jest ciągła obserwacja, nauka i wyciąganie wniosków. Absolwent powinien zdawać sobie sprawę z aktualnych wyzwań i być świadomym odpowiedzialności projektanta. Relacja ze studentem powinna się zmieniać. Od prowadzenia za rękę do obserwowania samodzielnych decyzji. Pracy w uczelni towarzyszy pewien wartościowy dla mnie bonus: rozwiązując problemy projektowe można dojść do dużej wprawy, jednak dopiero konieczność tłumaczenia studentom zagadnień zmusza mnie do werbalizowania i nazywania zjawisk, które bez tego kontaktu mogły by być nieuświadomione.



Krzysztof Kwiatkowski





WIZUALIZACJA KRZYSZTOF KWIATKOWSKI

MX



## Rozdział 1

### Kontekst

#### Wstęp

Przez ostatnie lata mojej działalności zawodowej zajmowałem się różnymi działaniami projektowymi, najczęściej z obszaru projektowania produktu. Szczególną wagę przywiązuję do doświadczeń związanych z pracą nad fotelami do transportu publicznego. Wiele z nich zostało wdrożonych przez firmę Ster i są nadal produkowanych w dużych ilościach, montowane do pojazdów transportu publicznego na całym świecie. Według danych za ostatnich dziesięć lat jest to kilkaset tysięcy sztuk, przede wszystkim w Europie, a także w USA, Kanadzie oraz w Azji.

Jako pracą będącą przedmiotem habilitacji wybrałem z mojego dorobku dwa fotele: fotel Apollo i fotel TRM. Projekt fotela Apollo powstał w 2015, seria „zerowa” w 2016, a produkowany jest od 2017 roku. Projekt fotela TRM powstał na przełomie 2015 i 2016 roku, a seria prototypowa w 2016 roku.

Oba modele przeznaczone są do pojazdów szynowych, fotel Apollo jest adresowany do kolei, a fotel TRM – do pojazdów tramwajowych. Są to jedne z najnowszych moich projektów, w których mogłem wykorzystać całe spektrum zdobytej wcześniej wiedzy i doświadczeń, uznałem je zatem za dobry materiał do przedstawienia zakresu mojej działalności oraz proponowanych rozwiązań.

Oba modele powstały w niedużym odstępie czasu a ich konstrukcje mają ramy oparte na profilach o takim samym przekroju, tworzą więc niejako zespół rozwiązań, opartych na wspólnym założeniu lecz przeznaczonych do innych warunków. Wcześniej projektowane fotele, które są dla mnie równie ważne jako pole zbierania cennych doświadczeń, a więc na ich przykładach pokażą pewne aspekty projektowania.

Opis tych projektów poprzedzę wstępem osadzającym projektowanie foteli w odpowiednim kontekście.

W poniższym tekście nawiążę do projektu fotela MX, który powstał przed obroną mojej pracy doktorskiej. Pozwalam sobie na to, ponieważ mój przewód doktorski dotyczył zupełnie innej sfery mojej aktywności. Praca doktorska: „Synagoga Nowa w Poznaniu - wirtualna rekonstrukcja” była realizowana w dziedzinie sztuki plastycznej, w dyscyplinie sztuki pięknej. Praca habilitacyjna dotyczy działań projektowych. Nawiązanie do wcześniejszego projektu pozwala mi na kompleksowe pokazanie omawianych zagadnień.

#### Interesy

Pojawianie się kolejnych produktów w ofercie firm komercyjnych nie jest przypadkowe. Powody mogą być różne. Działalność producentów nakierowana jest na zysk. Zwykle firmy wyznaczają sobie cele. Cele strategiczne wpisują się w misję przedsiębiorstwa. Celom strategicznym podporządkowane są cele produktowe, które mają spowodować znalezienie się oferty firmy w odpowiednim miejscu na rynku sprzedaży. Produkt musi pojawić się dokładnie wtedy, gdy na rynku są środki przeznaczone na inwestycje. Aby towar można sprzedać musi spełniać określone oczekiwania klienta. Potrzeby nabywcy trzeba znać, aby na nie trafnie odpowiedzieć. Słowo nabywca jest tu tylko symbolem, ponieważ pod tym sformułowaniem należy widzieć grupę podmiotów zainteresowanych określonymi cechami produktów. W przypadku foteli tą grupę stanowią producent pojazdów, firma przewozowa, władze samorządowe odpowiedzialne za transport i rozwój regionu, a na koniec pasażer.

Przed każdą ze stron stoją aktualne wyzwania. Projektant powinien rozumieć ich naturę. Produkt jest materialnym zapisem kompromisu potrzeb i możliwości. Kompromis, a tym samym postać produktu jest wypadkową aktualnych uwarunkowań m.in. ekonomicznych, technologicznych i ekologicznych. Bardzo często produkt, który jest odpowiedzią na te czynniki, był dobry wczoraj, ale może być niewystarczająca dzisiaj, a tym bardziej nie będzie dobrą odpowiedzią na wyzwania jutra.

#### Wizja i odpowiedzialność projektanta

Podzielał wiele poglądów i potwierdzam spostrzeżenia Victora Papanka zawarte w książce „Dizajn dla realnego świata”.

Papanek pisze o odpowiedzialności projektanta:

„Na długo zanim jeszcze przystąpi do projektowania, powinien uaktywnić swój społeczny i moralny system ocen, ponieważ musi dokonać osądu, i to osądu a priori: dizajner musi rozstrzygnąć, czy produkty, które ma zaprojektować czy przeprojektować, w ogóle zasługują na jego uwagę. Inaczej mówiąc – odpowiedzieć sobie na pytanie, czy jego projekt znajdzie się po stronie społecznego dobra, czy też nie.

Pożywanie, schronienie, ubranie – w takim porządku szeregowaliśmy zawsze trzy podstawowe potrzeby gatunku ludzkiego. Kiedy wszystko zaczęło się komplikować) dodaliśmy do tej listy jeszcze dwie pozycje – narzędzia i maszyny, które umożliwiają nam zaspokojenie trzech pierwszych wymagań. Podstawowe zapotrzebowania człowieka wykraczają jednak poza pożywanie, schronienie i ubranie. Mniej więcej przez dziesięć pierwszych milionów lat czyste powietrze i czystą wodę uważaliśmy za coś naturalnego, teraz jednak sytuacja dramatycznie się zmieniła. Niezależnie od dość złożonych przyczyn zanieczyszczenia powietrza i zatrucia strumieni i jezior, współodpowiedzialność za ten przerażający stan rzeczy spada także na projektantów przemysłowych i na przemysł w ogóle.”

Papanek wskazuje na wizjonera, którym był Raymond Loewy jako na organizatora krucjaty projektantów chcących pozyskać producentów dla swoich niezależnych pomysłów realizowanych w skali globalnej. Pozycję projektanta jako pracownika firmy określa jako niewystarczająco skuteczną.

Dla Papanka szczególnie wartościowe wydaje się projektowanie dla obszarów dotąd zaniedbanych. Przeciwstawia taką działalność designowi komercyjnemu. Sam projektując komercyjnie poświęcał część swojego czasu lub dochodów na projektowanie z misją.

Myślę, że na projektancie ciąży także spora odpowiedzialność również kiedy działa na zamówienie firmy. Głównie za to, czy odpowiada na odpowiednio zhierarchizowane rzeczywiste potrzeby konsumenta i czy nie bierze udziału w tworzeniu sztucznych trendów skutkujących powstawaniem produktów niekoniecznych. Pod tym względem projektowanie foteli do transportu publicznego odpowiada na stosunkowo ważną potrzebę ludzi. Jest nią konieczność przemieszczania się z zachowaniem bezpieczeństwa, dostatecznego komfortu i za rozsądną cenę.

### **Rola projektanta w procesie projektowym**

Rola projektanta w procesie powstawania produktu jest wyjątkowa – Victor Papanek porównuje ją do tłumacza pomiędzy „żargonami” uczestników procesu. Jeśli jest on odpowiednio przygotowany zwykle rozumie uwarunkowania zarówno techniczno-ekonomiczne jak socjalne, czy marketingowe. W produkcie powinien być widoczny właściwy balans pomiędzy użytecznością i estetyką. Projektant powinien dbać, aby zostały uwzględnione potrzeby człowieka zgodnie z ich istotnością. Lista bywa długa i wynika z natury projektu. Niekiedy splot zależności jest tak duży, że trzeba być otwartym na różne wzorce myślenia. Z radością znalazłem w tekście Papanka klasyfikację myślenia kreatywnego, gdzie pomiędzy nagłą chwilową intuicją i systematycznym rozwiązywaniem problemów umieścił podświadome syntetyzowanie problemu odbywające się w trakcie snu. Poczuję się usprawiedliwiony, ponieważ stosunkowo często w trakcie rozwiązywania jakiegoś problemu o charakterze ścisłym, konstrukcyjno-technicznym pozwalałem sobie na chwilę drzemki, po której w mojej głowie pojawiało się poszukiwane rozwiązanie. Jednak aby móc dokonać błyskotliwej syntezy trzeba przejść przez żmudny niekiedy etap analiz. Dopiero na bazie zebranych danych w odpowiedni sposób można wyważyć wszystkie czynniki.

### **Sukces i frustracja**

Od czasu do czasu spotykam się z frustracją kolegów projektantów rozczarowanych niepowodzeniem w realizacji swoich projektów. Narzekania wynikają często z braku zrozumienia złożonego kontekstu, w którym rezultat ich pracy może z powodzeniem zaistnieć. Produkt osadzony jest w splocie szeregu czynników. Samo ich uporządkowanie i zrozumienie wiąże się z wysiłkiem. Elementem niezbędnym do osiągnięcia sukcesu produktu jest to, aby pozostali uczestnicy procesu – w tym nabywcy i użytkownicy widzieli w jego pojawieniu się osiągnięcie własnych celów. Rozumienie takich mechanizmów jest obowiązkiem projektanta związanego z konkretnym producentem, a freelancerowi daje większe szanse znalezienia zleceń. Aby proponowany koncept nowego produktu zyskał akceptację i nie był postrzegane jako marnowanie środków, musi znaleźć się w obszarze wspólnych interesów i odpowiadać na wyzwania formułowane przez odbiorcę.

### **Kontekst**

Rynek pojazdów transportu publicznego jest ogromny i różnorodny: od pociągów dużych szybkości, dalekobieżnych, lokalnych, oraz wagonów metra, poprzez autobusy turystyczne, intercity oraz miejskie, aż do busów i w końcu samochodów typu taxi. Fotele pozwalają pasażerom znosić trud podróży. Czasami to dwadzieścia minut w autobusie miejskim, a czasami wiele godzin w pociągu dalekobieżnym. Czasami pasażer ma minimalne oczekiwania, a niekiedy lista wygód jest bardzo długa. Każdy środek transportu wiąże się także z innymi wymaganiami różnego rodzaju. Zawsze jednak mamy tu do czynienia z produktami wielkoseryjnymi. Eksploatacja pojazdów transportu publicznego trwa wiele lat, a dziesięć lat po zakończeniu produkcji powinny jeszcze być dostępne części zamienne. To oznacza, że dobrze zaprojektowany produkt przez dłuższy czas będzie przynosił spory dochód, ale źle zaprojektowany zapewni długie lata problemów.

Dobrym rozwiązaniem zainteresowany jest zarówno pasażer jak i przewoźnik, producent pojazdu i dostawca elementów. Projektant musi zatem widzieć, zrozumieć potrzeby i interesy wszystkich ludzi mających kontakt z produktem od momentu wytworzenia, poprzez eksploatację, aż do utylizacji. Praca nad każdym konkretnym rozwiązaniem powinna uwzględniać uwarunkowania i wymogi wszystkich uczestników tego złożonego procesu.

W pojazdach transportu publicznego miejsca do siedzenia są dla pasażera jednym z najistotniejszych elementów. Tym istotniejszym, im dłuższa ma być podróż. Projektując fotele do środków transportu należy brać pod uwagę cały szereg czynników takich jak: ergonomia a więc komfort i bezpieczeństwo, funkcjonalność, wytrzymałość, ekonomię, stylistykę, marketing. Z każdym z tych czynników jest związany pakiet regulacji krajowych i międzynarodowych. Z każdym kontraktem związany jest z kolei pakiet wymagań zamawiającego. Poza wymaganiami zapisanymi na papierze są też oczekiwania pasażerów. Stosunkowo łatwo możemy poznać ich opinie na temat istniejących rozwiązań, ale gdy chodzi o przyszłość pojawia się trudność. Przyszli pasażerowie nie formułują swoich życzeń, które moglibyśmy poznać w jakimś dokumencie. Przyszłe potrzeby możemy jedynie przewidywać.



Fotele poza cechami autonomicznymi muszą posiadać cechy pozwalające użyć je do tworzenia wnętrza pojazdu.

Styl życia zmienia się, a w ślad za nim charakter pojazdów i ich wnętrza.

Śledzenie tych trendów wymaga obecności na targach i wystawach. Oglądanie conceptów rozwiązań transportowych jest nieodłączną częścią mojej pracy. Dostrzegam nowe wyzwania i obserwuję jak różni producenci na nie odpowiadają. O ile pasażer może pozwolić sobie na stwierdzenie „podooba mi się to”, lub „nie”, i nie analizować tego bardziej, to projektant musi zrozumieć przyczynę akceptacji lub jej braku. Zrozumienie jest moim zdaniem kluczem do projektowania.

### Oswajanie formą.

Można zauważyć pewien przepływ idei pomiędzy różnymi dziedzinami życia a środkami transportu.

W ostatnich latach często obserwowałem zbliżania stylistyki autobusów oraz tramwajów do samochodu osobowego. Ostrzejsze, charakterystyczne linie i kolorystyka przenoszone są z prywatnych pojazdów do transportu publicznego. W opozycji do tej tendencji uważam, że pojazdy takie jak autobus i tramwaj, oraz różne pojazdy autonomiczne poruszające się na terenie miasta jako transport publiczny stanowią odrębną kategorię stylistyczną i ich wygląd powinien rządzić się odrębnymi zasadami. Możliwe są oczywiście jednak pewne podobieństwa czy nawiązania formalne i mogą one pełnić określoną rolę.

Brytyjski przewoźnik First One kilka lat temu użył tego rodzaju upodobnienia jako narzędzia perswazji. Celem było przekonanie posiadaczy samochodów - często luksusowych, aby pozostawili swoje pojazdy na parkingu na przedmieściu i udali się do centrum autobusem. Stworzono wnętrza autobusów, które miały nawiązywać do takiego standardu do jakiego był przyzwyczajony kierowca i pasażer komfortowego auta. Powinien on odczuć, że to dla niego zaprojektowano wnętrza pojazdu. W tym celu wyposażono autobusy w wygodne, skórzane fotele, zainstalowano gniazda USB z dostępem do internetu. Dzisiaj to standard, ale wtedy 10 lat temu była to nowość.

Podobnie jedna z firm produkująca fotele dla kierowców postanowiła wkroczyć w obszar produkcji foteli pasażerskich. Celem było stworzenie produktów komfortowych (o podwyższonym standardzie) do autobusów na bardzo długie trasy. Została wyselekcjonowana grupa fokusowa rekrutująca się z potencjalnych uczestników takich wycieczek. Ich zadaniem było dostarczenie fotografii przedmiotów ze swojego otoczenia, które są w ich ocenie komfortowe. Analiza form miała posłużyć opracowaniu kształtów nowego fotela, który dla przyszłych użytkowników miał się kojarzyć z komfortem. Pomysł ten nie przyniósł jednak zamierzonych efektów, albowiem typowymi użytkownikami była grupa średnio-zamożnych niemieckich emerytów, których preferencje i upodobania funkcjonalno-estetyczne okazały się nie stanowić dobrej bazy do dalszej pracy nad nową koncepcją komfortu.

Podobny mechanizm dopasowania zastosowała grupa francuskich projektantów, którą miałem okazję poznać przy tworzeniu idei fotela kolejowego. Skompletowali oni typowe przedmioty, gadzety i rekwizyty podróznego właściwej klasy pociągu. Te przedmioty, takie jak: laptopy, tablety, telefony, torebki, miały wyznaczyć ramy stylistyczne przyszłego rozwiązania. W tym przypadku metoda okazała się skuteczna i przydatna, być może dlatego, że reaserch obejmował niejako wspólny czasowo i stylistycznie obszar.

Przenoszenie pewnych cech stylu wybranych przedmiotów na inne ma zapewnić oswojenie użytkownika z nowym produktem i przekonać go, że produkt jest do niego dopasowany i stworzony z myślą o jego potrzebach i upodobaniach.

Mamy tu zatem do czynienia z pewnym rodzajem *maski*, opakowania lub też scenografii. Często przedmioty o prawie identycznej konstrukcji różnią się diametralnie pod względem stylistyki i odczuwalnej jakości. Forma potrafi uczynić produkt bardziej przyjaznym, przyjemnym i łatwym w użyciu.

Takie zależności poznałem i wykorzystywałem projektując przed kilku laty produkt zupełnie innego rodzaju, a mianowicie kosiarki do trawy. Silnik elektryczny lub spalinowy, wirujący nóż, osłona i pojemnik do trawy, oraz koła i wolant to elementy konstrukcji, które występują praktycznie we wszystkich standardowych kosiarkach. Pozostaje to samo rozwiązanie techniczne, jednak obudowa wpływa na parametry sprzedaży tego produktu. Można stworzyć bardzo prostą i wyczyszczoną i surową bryłę zdeterminowaną rozwiązaniem technicznym i cechami użytkowymi lub też stylizować ją np. na samochód. Forma produktu jest pewną obietnicą – zapowiedzią; zaproszeniem do swego rodzaju narracji. Jednak nie powinna być obietnicą bez pokrycia. Forma produktu powinna być adekwatna do stopnia spełnienia funkcji. Użytkownik nie może być zawiedziony.

W projektowaniu ważne jest, aby wszystkie cechy produktu były podporządkowane jego głównej idei. Najpierw należy ją dokładnie sprecyzować, a następnie konsekwentnie dążyć do jej zrealizowania podejmując decyzje dotyczące formy, kolorów i materiałów itp. Daje to możliwość stworzenia harmonijnego przedmiotu.

## Porozumienie / współpraca

Aby powstał dobry produkt niezbędne jest porozumienie pomiędzy zamawiającym, a projektantem. Przy czym nie chodzi o prywatne preferencje stylistyczne, ale o w pełni świadomy wybór charakteru dla nowego obiektu. Oczywiście najlepiej, jeżeli taka decyzja jest wypracowana od początku z udziałem specjalisty od marketingu. Jednak bardzo często to na projektancie ciąży obowiązek zaproponowania możliwych kierunków działania. To jego wrażliwość i intuicja jest podstawą projektów wstępnych. Brief projektu bardzo często nie zawiera tego typu informacji.

Dlatego ważne jest obserwowanie zachowań ludzi, relacji pomiędzy nimi, stylu życia, sposobu przemieszczania się, potrzeb związanych z zachowaniem prywatności. Śledzenie trendów na wystawach i w produkowanych pojazdach jest oczywiście potrzebne, ale niewystarczające. Cykl powstawania produktu począwszy od idei, poprzez projekt, prototypy, produkcję do sprzedaży dochodzi często do dwóch lat. Dobrze jest na tym etapie zadać sobie pytanie o cykl życia produktu - w wypadku autobusu to 15 lat, a w przypadku kolei 30 lat. To zbyt długa perspektywa czasowa, aby poprzestawać na obserwowaniu produktów, które są właśnie wprowadzane na rynek. Musimy wyprzedzać i przewidywać.

## Techniki wspierające projektanta w pracy nad koncepcją

Istnieje cały wachlarz technik wspierających projektanta. Począwszy od obserwacji, eksperymentów, moodboardów, sketching, wizualizacji, zbierania opinii, po tworzenie ankiet.

Na początkowych etapach projektu można tworzyć koncepcje i stosować odpowiednie metody sprawdzające. Celem jest skuteczne i w miarę szybkie przejście od idei do produktu.

W publikacjach można znaleźć niezliczone przykłady ogólnych i teoretycznych opisów procesu projektowego, lecz próżno szukać szczegółowego opisu przebiegu projektu dla działań zespołu pracującego nad zaawansowanym produktem określonego typu.

Bardzo modnym i często prezentowanym w od kilku lat jest *design thinking*, czyli metoda usystematyzowanego podejścia do procesu innowacyjnego m. in. poprzez określenie etapów projektowych, które zwiększają skuteczność i poprawność działań. Zalety tego sposobu działania trudno przecenić i w ostatnich latach często sięgałem do materiałów z tego obszaru. Jednak jest to metoda wystarczająca do stosunkowo prostych projektów.

Zostałem poproszony wraz z współpracującym kolegą Marcinem Konickim o opracowanie schematu procesu projektowego sprzężonego z działaniem wdrożeniowym oraz uwzględniającego dodatkowy element jakim jest włączenie projektu badawczego. Opracowanie było realizowane na potrzeby firmy, dla której od szeregu lat pracujemy. Schemat miał zawierać całą procedurę rozwoju projektu rozpisaną na czynności, techniki sprawdzające i feedbacki. Zadanie było o tyle ciekawe, że mając w pamięci niezliczone przypadki przechodzenia przez proces projektu na skróty lub z pominięciem niektórych etapów mogliśmy opisać sytuację idealną, dającą komfort i pewność działania. Pozostawiając miejsce na mechanizmy kontroli, odpowiedzialności i zarządzanie ryzykiem mogliśmy skupić się na tym, co było nam najbliższe, czyli na opisie działań w obszarze designu. Mimo, że zadanie wymagało uwzględnienia bardzo wielu zależności, było dość czasochłonne i żmudne, to sprawiło mi dużą satysfakcję. Z powodu ochrony *know how* firmy nie mogę tutaj szerzej przedstawić tematu i efektów naszego opracowania, nie jest on zresztą tematem tej pracy, ale wspominam o nim jako teoretycznym, strukturalnym podsumowaniu moich doświadczeń w tym zakresie. Ograniczenia wynikające z wymogów poufności, konieczności zachowania tajemnicy firmy, to ten sam powód, który przysporzył nam kłopotów z dotarciem do odpowiednich materiałów na wstępnym etapie opisywanego zadania. Temat mogę lapidarnie podsumować tak, że był to zapis procesu inspirowanego logiką przebiegu *design thinking* wspartym studium przypadków z naszego doświadczenia i doświadczenia firmy. Ważnym elementem było osadzenie go w kontekście procesu projektu konstrukcyjnego i pracy marketingowej. Naszym celem było stworzenie bezpiecznego procesu projektowego, dlatego ważne w tej pracy było także rozróżnienie na projekt badawczy i wdrożeniowy. Osadzanie otwartych procesów badawczych w procesie wdrożeniowym może być przyczyną kłęski.

## Ergonomia

Wyjątkowe miejsce prac nad fotelami pasażerskimi w mojej praktyce projektowej wynika z interesującego wyzwania jakim jest możliwość zestawienia teoretycznej wiedzy ergonomicznej z jednej strony i wymogami zabudowy pojazdów transportu publicznego – z drugiej.

Zacznijmy od pojęcia ergonomii – jego twórcą jest Wojciech Bogumił Jastrzębowski. W 1857 roku opublikował on pracę „Rys Ergonomii czyli Nauki o Pracy opartej na naukach poczerpniętych z Nauki Przyrody” w poznańskim czasopiśmie „Przyroda i Przemysł” (numery 29-32). Skoro mamy dziedzinę nauki z ponad 150 letnią metryką mogliśmy spodziewać się gotowych do zastosowania recept na każdą okazję. Tak dobrze jednak nie jest.

Okazuje się bowiem, że temat nie jest do końca zbadany. Dowiedziono, że człowiek nie jest w naturalny sposób przygotowany do długotrwałego siedzenia w jednej pozycji. Ta czynność została niejako narzucona przez normy kulturowe. Organem, który jest szczególnie obciążony, a jednocześnie ewolucyjnie nieprzystosowanym jest kręgosłup. Pozycja siedząca powoduje zmiany w funkcjonowaniu organizmu; może dawać odczucie komfortu, wypoczynku, ale może też być źródłem dyskomfortu i związanego z tym zmęczenia.

Wiedza ergonomiczna dotycząca siedzeń jest stosunkowo młoda. Wprawdzie refleksje na temat wygody siedzenia pojawiały się wcześniej, to jednak pierwsze świadomie konstruowane siedziska przy współudziale i z inspiracji lekarzy ortopedów powstały relatywnie niedawno. W 1941 roku brytyjski minister zdrowia zalecał stosowanie krzesel z regulowanym oparciem i wysokością siedziska. Od 1944 do 1947 roku Bengt Åkerblom prowadził badania w Karolinska Institute in Stockholm podsumowane publikacją „Standing and seating posture” w roku 1948. Badania stały się podstawą serii projektów „sweden chair” o charakterystycznym przegięciu oparcia –autorami byli Ulla i Gunnar Eklöf.

Szereg koncepcji, o których uczymy się na studiach i poznajemy z literatury fachowej ma już dzisiaj często charakter historyczny. Ciągłe prowadzone są obserwacje ludzi siedzących w różnych warunkach, poznajemy różnorodne konsekwencje tego stanu. Poza bazą podstawowych informacji, które po prostu trzeba posiadać, w obiegu funkcjonuje wiele teorii, które należy sprawdzać. Każda sprawdzona hipoteza poszerza naszą wiedzę.

Uczestniczyłem kiedyś w spotkaniu z twórcą rozwiązania mającego łagodzić dolegliwości kręgosłupa kierowcy, zwłaszcza zawodowego, powstałych na skutek długiego prowadzenia samochodu. W ocenie autora urazy powstają na skutek reakcji pionowej drogi, pojazdu i fotela. Po dokładnym zapoznaniu się z opisem zjawiska i analizą proponowanego rozwiązania nabrałem wątpliwości, czy związek pomiędzy rzekomą przyczyną i opisanymi dolegliwościami jest rzeczywiście natury przyczynowo-skutkowej a nie tylko statystycznej. Dolegliwości kręgosłupa występujące u kierowców są faktem, ale uważałem, że proponowane rozwiązanie w niczym nie poprawi sytuacji. Swoje przypuszczenie zweryfikowałem i potwierdziłem u profesora Lechosława Dworaka, autorytetu w zakresie wiedzy ergonomicznej. Podaję to jako przykład konieczności krytycznego podejścia do pojawiających się teorii i poddawania ich naukowej weryfikacji.

Oczywiście niezwykle cenna byłaby możliwość korzystania z wyników badań prowadzonych w tej dziedzinie na świecie. Około dwadzieścia lat temu, gdy zaczynałem projektować fotele do pojazdów, wiele firm produkujących fotele prezentowało dane dotyczące krzywizn ergonomicznych, krytycznych wymiarów, metod analizy ergonomii itp. Obecnie takich informacji raczej się nie publikuje. Firmy finansujące tego typu badania zachowują ich wyniki dla siebie jako czynnik mogący wpływać na konkurencyjność produktów. Czasami prezentuje się tylko wybrane cechy użytkowe jako narzędzia reklamy – najczęściej gdy chodzi o fotele biurowe.

Do rzadkich wyjątków należą materiały Toyoty opublikowane w związku z opracowaniem foteli nowej generacji. Dane zawierały opisy procesów fizjologicznych obserwowanych podczas długiego siedzenia, oraz dolegliwości z tym związane.

Wobec świadomości ciągłej niepełności obiektywnych danych z badań, szczególnie ważne są także subiektywne odczucia pasażerów.

Swoistym *know how* w zakresie pozyskiwania takich informacji jest budowanie kryteriów oceny i sposobu zadawania pytań. Pod tym względem bardzo ciekawymi lekcjami było dla mnie projektowanie foteli, których odbiorcami miały być duże firmy budujące pojazdy jak np. Bombardier czy Siemens. Możliwość zapoznania się z ich metodami oceny komfortu jest nieocenionym impulsem dla własnych poszukiwań w tym względzie. W swojej pracy stosuję bardzo często testy porównawcze siedzisk. Podczas projektowania fotela tramwajowego musiałem sięgnąć po taką właśnie technikę. Nowa konstrukcja zakładała powstanie wariantu fotela bez tapicerki. Produkt był adresowany do pojazdów szynowych i dlatego podporządkowany był odpowiednim regulaminom. Regulaminy te ograniczały swobodę kształtowania zarówno oparcia jak i siedziska, co jednak nie powinno i nie musiało zmniejszać komfortu siedzenia. Została zebrana grupa fokusowa osób o wzroście od 165 do 195 cm. Ich zadaniem była ocena wygody sześciu foteli o podobnych przeznaczeniu. Była to grupa modeli, mojego autorstwa już wcześniej wprowadzonych do produkcji, a wśród nich oceniany był też mockup projektowanego nowego rozwiązania. Pierwszy test wyraźnie wskazał obszary wymagające ingerencji. Po naniesieniu korekt i wykonaniu nowego modelu powtórzyłem test; ocena projektowanego fotela znacznie podskoczyła w rankingu. Był to etap pracy nad fotel TRM, który będę szczegółowo analizował w dalszej części autoreferatu.

## Przepisy

Odrębnym problemem są normatywy, których obowiązywanie wynika z faktu projektowania foteli do pojazdów transportu publicznego. Zawsze mamy do czynienia z tym samym adresatem – czyli człowiekiem. Podobne są też produkty, które służą do spełniania podobnych funkcji – czyli siedzenia. Zmieniają się jednak typy pojazdów i aby uzyskać odpowiednie certyfikaty należy spełnić wymagania z nimi związane. To powoduje, że mimo wielu podobieństw mamy do zaprojektowania zupełnie inną strukturę. Wytrzymałość fotela musi uwzględniać dynamikę poruszania się pojazdu oraz wynikających z niej typowych przeciążeń i zagrożeń dla pasażera. Inne są zatem także sposoby testowania konstrukcji. W jednych przypadkach bada się odporność na zderzenie czołowe przy stosunkowo małych prędkościach, w innych należy uwzględnić zderzenia boczne i przetoczenia pojazdu, a niekiedy należy brać pod uwagę bardzo duże przeciążenia np. przy hamowaniu pociągu. Sprawę komplikują wszelkie rozwiązania z pasami bezpieczeństwa mocowanymi do fotela.

Różnice w wymogach certyfikacyjnych dotyczą także geometrii siedziska. W różny sposób jest opisany kształt fotela adresowanego dla różnych pojazdów, oraz inaczej jest zdefiniowana przestrzeń przeznaczona dla pasażera.

W zakresie przepisów mamy swego rodzaju łańcuszek zależności: na przepisy natury ogólnej nakładają się wymagania budowniczych pojazdów. Firmy te muszą brać pod uwagę oczekiwania przewoźników. Przewoźnicy z kolei muszą uwzględnić

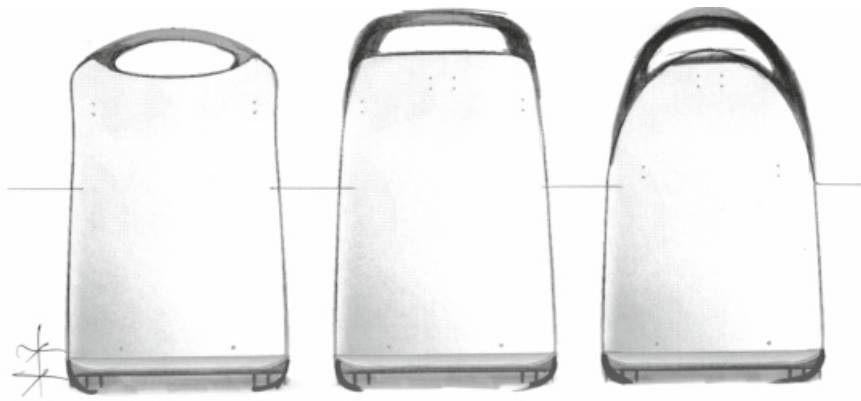
zasady kategoryzacji pojazdów wprowadzonej przez stowarzyszenia przewoźników (np. ilość gwiazdek przyznawanych autobusom dalekobieżnym).

Zdarzyło mi się, że musiałem zmieniać konstrukcję fotela pierwotnie projektowanego dla pojazdów szynowych, ze względu na zastosowanie go w pojeździe szynowym, który podlegał jednak z pewnych względów regulaminom pojazdów samochodowych.

Dodatkową komplikacją jest niespójność poszczególnych regulacji. W przypadku środków transportu produkowanych na różne rynki lokalne należy brać to pod uwagę. Proces legislacyjny w poszczególnych państwach europejskich jest związany z dość dużą rozpiętością czasową. Zdarza się, że niektóre regulaminy zostały opracowane i wprowadzone w życie o wiele wcześniej niż inne, które powstają już w zmienionych warunkach technicznych. Problemem jest wtedy interpretacja przepisów przez instytucje certyfikujące. Tego typu czynniki należy brać pod uwagę od razu przy tworzeniu założeń projektowych. Już wtedy należy mieć świadomość metod i zakresu certyfikacji. Wprowadzanie korekty struktury siedziska dopiero na etapie wytwarzania narzędzi do ich produkcji może stać się tak drogie, że grozi *uśmierceniem* projektu. Spowoduje całkowite fiasko projektu.

### **Opozycja**

Może się wydawać, że wszyscy są zgodni co do podstawowej idei tworzenia środków transportu. Jednak każdy uczestnik procesu widzi w nim swój cel i stara się osiągnąć zamierzone korzyści. Pasażer oczekuje komfortu, przewoźnik możliwie dużej liczby miejsc siedzących, budowniczy pojazdu niskiej ceny foteli. Dochodzi do wzajemnie ograniczających się wymagań. Wobec bezdyskusyjnego faktu, że komfort pasażera limitowany jest ilością miejsca przeznaczanego na miejsce siedzące, przed projektantem stoi w tej sytuacji niełatwe zadanie, aby rozumiejąc wszystkie uwarunkowania osiągnąć kompromis i znaleźć najlepsze rozwiązanie nie tracąc z oczu wartości estetycznych.



PIERWSZY SZKIC, WIZUALIZACJA - DWIE ODMIANY FOTEŁA KRZYSZTOF KWIATKOWSKI

8M

## Rozdział 2

### Wcześniejsze projekty

W tej części pracy przedstawię analizę dwóch znaczących projektów z mojego dorobku, aby wskazać na pojawiające się ważne aspekty procesu twórczego, zastosowane rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe, nowe wyzwania projektowe, oraz okoliczności związane z prawami i sytuacją na rynku, która miała wpływ na ich dalsze losy. Te realizacje poprzedziły prace nad modelami będącymi właściwym przedmiotem mojej habilitacji, a opisane tu doświadczenia są ważnym elementem tworzącym dla nich bazę i punkt odniesienia.

#### Rodzina foteli 8M – struktura modułowa

Seria foteli 8M do komunikacji miejskiej bazowała na doświadczeniach producenta – firmy STER, która wcześniej produkowała fotele 6M pochodzące z niemieckiego biura projektowego. Zarówno krytyczne jak i pozytywne wnioski z produkcji i assemblingu tej serii legły u podstaw decyzji o nowym projekcie 8M

8M to rodzina foteli podobnie jak poprzednia seria adresowanych głównie do zabudowy autobusów.

Częścią wspólną wszystkich modeli będących elementami mojego projektu jest dolna część, czyli korpus, który stanowi bazę. Zmienne kształty pojawiają się w górnej części foteli.

Różne kształty oparcia i odmienna forma uchwytów dają możliwość tworzenia różnych produktów na bazie zunifikowanych części. Fotele oparte są na zestawie plastikowych elementów wytwarzanych metodą wtrysku. Uzupełnieniem są wkładki oparcia i siedziska, podłokietniki, ograniczniki biodrowe i nakładki uchwytów. W stosunku do serii foteli 6M zmiana polegała również na ograniczeniu kłopotliwy assembling – zredukowano ilość elementów składowych.

Zróznicowanie kształtów górnych części foteli jest bardzo ważne. Górna część fotela jest najbardziej widoczna we wnętrzu pojazdu. Dzieje się tak, ze względu na stosunkowo małą odległość pomiędzy rzędami siedzeń. Dolne części foteli są widoczne albo z boku, albo z małej odległości. To właśnie górne części decydują o charakterze wnętrza pojazdu. Chcąc w odmienny sposób aranżować wnętrza pojazdów ich producenci poszukują różniących się wyraźnie siedzeń. Aby stworzyć wrażenie różnorodności należało poszukać charakterystycznych kształtów właśnie w okolicy uchwytu. Fotele serii 8M mają więc kilka odmian.: Modele S, U i V różnią się kształtem górnej części oparcia oraz kształtem uchwytu. Sam uchwyt może mieć także barwne nakładki. Dolna część foteli wersji S, U i V jest jednakowa i wkładki siedzisk są we wszystkich modelach identyczne. Wersja 8MA ma najwięcej cech indywidualnych. Jest dedykowana głównie na rynek USA. Powstała we współpracy z amerykańskim dystrybutorem - firmą USSC. Dla tego modelu później została zaprojektowana wydłużona wkładka zwiększająca gęstość fotela zgodnie z wymogami amerykańskimi. Dzięki unifikacji można zastosować tę wkładkę w pozostałych fotelach z tej rodziny. Także w tym modelu oparcie fotela daje możliwości wpięcia dodatkowej osłony ze stali nierdzewnej, która zwiększa odporność mechaniczną fotela ma chronić zwłaszcza przed uszkodzeniem w efekcie aktów wandalizmu. Użycie stali nawiązuje do rozwiązań materiałowych i stylistycznych popularnych w USA autobusów (Greyhound).

Elementem wspólnym dla 8M są także powierzchnie ergonomiczne. Jeden opracowany kształt bazowy stał się podstawą do uformowania różnych oparcia.

Ergonomiczny kształt tej rodziny foteli jest wynikiem ewolucji i stopniowego dostosowania rozwiązania, które wywodzi się z moich wcześniejszych projektów. Pierwsze doświadczenie w kształtowaniu fotela „twardego” zdobywałem projektując fotel 4MA. Tamto rozwiązanie bazowało na wkładkach formowanych ze sklejki. Fotel do dzisiaj jest produkowany i cieszy się sporym zainteresowaniem głównie w USA i Kanadzie gdzie montowany jest głównie w autobusach produkowanych przez firmę New Flyer.

Rodzinę uzupełnia fotel „półtora” przeznaczony dla matki z dzieckiem. Kształt fotela jest opracowany tak, że pasuje do wszystkich pozostałych modeli tej rodziny.

Pracy nad serią tych foteli towarzyszyło jeszcze jedno wyzwanie. Szczególnie ważne było zmniejszenie wagi foteli przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej wytrzymałości. Czynnikiem minimalizowania wagi stał się istotny w związku z wprowadzeniem kolejnej, bardziej rygorystycznej normy Euro dotyczącej ograniczenia emisji spalin, oraz w konsekwencji pojawieniem się ogniw paliwowych w konstrukcji autobusów elektrycznych. Wprowadzenie kolejnego ciężkiego elementu wymusiło poczynienie oszczędności w wadze innych części, m. in. foteli. Rozwiązanie, które udało się uzyskać w odpowiedzi na to wymagania wagowe dało początek serii produktów typu *ultra light*.

### Projekt spóźniony

Seria foteli 8M do komunikacji miejskiej bazowała na wcześniejszych doświadczeniach producenta z innym siedziskiem modułowym 6M. W obu przypadkach wspólny korpus stanowił podstawę tworzenia wariantów. Producent trafnie ocenił potrzeby rynku jednak zanim podjął ostateczną decyzję o produkcji, konkurencyjna firma Kiel analizując prawdopodobnie to samo rozwiązanie 6M stworzyła serię projektów robiąc to szybciej i wcześniej pokazując prototyp na targach.

Serię foteli Essos opracowała dla Kiela studio projektowe Ergon z Monachium. Producent trafił prawdopodobnie na jakiś problem w późniejszym etapie prac, o czym świadczy to, że na rynku pojawił się tylko jeden model z trzech projektowanych wersji.

Ster wystartował z analogicznym projektem nieco później, jednak ostatecznie wypuścił na rynek serię trzech foteli z rodziny 8M, której jestem autorem, dodatkowo wzbogaconej o fotel tzw. „półtora” lub „jumbo” – przeznaczony dla matek z dzieckiem, a potem związany z tą serią fotel 8MA.

Projekt foteli serii 8M realizowałem w roku 2011.

### Fotel MX - technologia pod presją czasu

Na powstanie fotela MX miał wpływ zbieg okoliczności. Solaris – podpoznarńska firma budujących pojazdy wprowadzała na rynek nowy tramwaj – Tramino. W założeniach projektu było zrealizowanie idei fotela translucydnego. W tym czasie pracowałem nad nowym pomysłem produktu modułowego dla firmy Ster, która poszukiwała rozwiązania mogącego wykorzystać tworzywa arkusowe (w tym także transparentne i translucydnne) jako elementy wkładek siedziska i oparcia. Wprawdzie projektant tramwaju miał własną koncepcję fotela, ale ostatecznie po przedstawieniu mojej propozycji i wykonaniu mock-upów obu rozwiązań, dokonano korzystnej dla mnie oceny i wyboru. Mogłem rozwijać swój projekt.

Oczekiwanie Solarisa wiązało się z dużą presją. Tramwaj miał być pokazany na targach pojazdów szynowych w Gdańsku a czasu było bardzo mało. Zwykle na pierwsze prezentacje nowego tramwaju lub autobusu wykonuje się krótką serię mock-upów. Korzysta się wtedy z materiałów i technologii zastępczych. Jednak tym razem użycie elementów przezroczystych osadzonych w stosunkowo cienkich ramach ograniczało takie rozwiązanie (technologia była nowatorska, miała specyficzny charakter i trudno było dla niej znaleźć zamiennik). Rama fotela miała być wykonana z aluminium. Jako technologię docelową wybrano odlew ciśnieniowy. Do odlewu potrzebna jest forma. Zwykle do wykonania pierwszych foteli targowych nie wykonuje się narzędzi docelowych. Technika zastępczą mogło być frezowanie, jednak wyfrezowanie kompletu foteli do tramwaju, czyli około 70 sztuk poza aspektem finansowym wiązało się z bardzo dużą czasochłonnością. Rozważano użycie technologii *rapid tooling*, ale po analizie pomysł ten odrzucono. Firma podjęła wyzwanie i zamiast frezować produkt zastępczy w bardzo krótkim czasie wykonała kompletne formy wtryskowe do odlewów ciśnieniowych z aluminium a więc w docelowej technologii.

Ogromny pośpiech i uproszczone procedury w czasie realizacji dały o sobie znać później. Firma przez stosunkowo długi czas walczyła z wadami „wieku niemowlęcego” produktu. Brak dostatecznie dużej ilości obliczeń i symulacji spowodował pojawienie się błędów i problemów, które firma w pierwszych dwóch latach produkcji skrupulatnie rozwiązywała.

MX jest fotelem o konstrukcji szkieletowej. Ramę stanowią dwa boki - odlewy z aluminium łączone ekstrudowanymi profilami aluminiowymi. W ramie osadzone są wkładki oparcia oraz siedziska. Zgodnie z pierwotnymi założeniami fotel miał wykorzystywać tworzywa arkusowe. Użycie stosunkowo płaskich powierzchni ogranicza ergonomiczne ukształtowanie siedziska. Dlatego potrzebne były dodatkowe elementy. Boki wkładek wyposażone są w inserty poprawiające komfort. Pojawienie się tych elementów w zestawie stwarza bardzo dużo dodatkowych możliwości wariantowania produktu. Tkaniny tapicerki mogą być osadzone pod wkładkami bocznymi jak również je przykrywać. Ponadto fotel występuje także w wersji z tapicerowanymi wkładkami, oraz tapicerowany z pianką.

Poza wkładkami wyposażonymi w inserty powstały także wkładki zintegrowane. Powodem wprowadzenia takich wkładek było ułatwienie tapicerowania niektórych wersji.

Do tego fotela zaprojektowałem także wersję „półtora”, a później fotel ze składanym siedziskiem.

### Projekt przedwczesny

Projekt fotela MX do komunikacji miejskiej był wynikiem spotkania oczekiwań firmy budującej pojazdy, oraz poszukiwań producenta foteli. Skrócony z konieczności cykl projektowy i bardzo pośpieszne wdrożenie spowodowało wiele komplikacji w początkowym etapie produkcji.

Podstawową zaletą rozwiązania była modułowość. Alternatywne elementy składowe stworzyły bardzo dużo możliwości indywidualizowania produktu. Jedną z ważniejszych zalet było użycie tworzyw transparentnych i translucydnnych jako wkładki oparcia i siedziska. Dało to projektantom wewnątrz pojazdów, zwłaszcza autobusów elementy do tworzenia aranżacji optycznie lepszych, z większą ilością przenikającego światła – co przy ciasnej zabudowie pojazdów dotychczas było bardzo trudne.

Te wyjątkowe cechy fotela spowodowały, że znalazł on naśladowców - wyraźna inspiracja fotelem MX jest widoczna w fotelu

SB09 francuskiej firmy Compin. Rozwiązanie konkurencyjne poza podobieństwami ma także ciekawe dodatkowe nowe cechy. Projekt fotela MX realizowałem w 2008 roku.

Fotel MX w nieco zmienionym wykonaniu znalazł także zastosowanie w pojazdach szynowych. Tam ze względu na wymogi normy wymuszone zostały inne rozwiązania materiałowe.

### **Alienacja produktu**

Praca nad fotelami do pojazdów komunikacji publicznej jest procesem specyficznym. Chociaż logiczny podział na elementy wydaje się być podobny, to różni się od projektowania nad foteli mieszkaniowych, gdzie powstaje jedno rozwiązanie, ewentualnie w kilku nieznacznie różniących się od siebie wariantach (np. kolorystycznych). Projektant tworząc produkt do środków komunikacji tworzy katalog możliwości dla innych projektantów - twórców pojazdów. Daje im elementy, *klocki*, które można składać na bardzo wiele sposobów. Dobrym tego przykładem jest fotel MX, który to projekt zawiera w sobie wielki potencjał tworzenia wariacji i wariantów. Zmienna kolorystyka elementów, wersja twarda lub tapicerowana. Twarda w wersji nieprzeźroczystej, transparentnej, translucentnej. Tapicerowana z pianką lub bez pianki. Z widocznymi lub niewidocznymi boczками. Boczki i uchwyty w różnych kolorach. Możliwość łączenia w jednym fotelu wersji transparentnego oparci i tapicerowanego siedziska. Tak bogata paleta możliwości jest powodem szybkiego uniezależnienia się produktu od twórcy. Przy dużej produkcji przemysłowej nie sposób nadążyć za wszystkimi zastosowaniami. Produkt zaczyna żyć własnym życiem. Trafia do rąk innych projektantów, którzy tworzą wnętrza pojazdów decydując które cechy fotela wykorzystać. Tak więc projektuję nie tylko konkretny, jednostkowy produkt, tylko katalog możliwości.

### **Skompletuj to sam**

Pojawienie się foteli takich jak MX wymusiło kolejne opracowanie. Potrzebne było narzędzie marketingowe pozwalające zamawiającym zapoznać się z katalogiem możliwych elementów, zestawić wybrany wariant i zobaczyć go na wizualizacji w trybie online. Jako autor dużej części modeli oferowanych przez Ster znający najlepiej logikę poszczególnych rozwiązań podjąłem się tego nowego zadania wymagającego kompetencji graficznych oraz z wiedzy z zakresu architektury informacji. Tak w 2012 roku powstał konfigurator foteli. Wraz z synem Filipem – informatykiem opracowaliśmy aplikację opartą na technologii Flash, dostępną na stronie firmy Ster i używaną do dziś i obejmującą poza fotelem MX wszystkie modele serii 8M, oraz fotele 4MA, MB oraz intercity.





WIZUALIZACJA KRZYSZTOF KWIATKOWSKI

APOLLO

### Rozdział 3

#### Fotel Apollo

Jako temat mojej pracy habilitacyjnej wybrałem projekty foteli Apollo oraz TRM, które uznaję za ważne osiągnięcie artystyczno-projektowe w moim dorobku z powodów, które teraz przedstawię. Są to 2 najnowsze, ostatnio zakończone projekty; pozostają ze sobą w związku nie tylko ze względu na czas, ale także na pewne wspólne założenia i rozwiązania technologiczne. W obu przypadkach miałem okazję sprawdzić i wykorzystać w tak szerokim zakresie moje wieloletnie doświadczenia w nowych warunkach i w nowej dziedzinie, jaką są pojazdy szynowe. W obu przypadkach także stopień skomplikowania zadania był prawdziwym sprawdzianem moich umiejętności. Efekty zostały poddane niezależnej ocenie i weryfikacji na targach, w konkursach i zaakceptowane przez rynek.

#### Wyzwanie

Firma Ster dała się poznać na rynku jako skuteczny producent foteli do komunikacji miejskiej - zarówno autobusowej jak tramwajowej. Bardzo często firmy budujące pojazdy szynowe mają w swojej ofercie zarówno tramwaje jak i pociągi. Kontakty z takimi producentami przyniosły impuls, aby Ster wprowadził do produkcji także fotele do komunikacji kolejowej. Cykl życia produktów kolejowych jest długi, ale poprzedza go proces projektowy, na który potrzebny jest także dłuższy czas. Ze względu na tę perspektywę czasową nowy produkt musi uwzględniać wiele czynników, które są aktualnymi wyzwaniami. Istotnymi czynnikami, którymi należało brać pod uwagę była waga, wytrzymałość i procesy korozji. Towarzyszyły one oczywiście, jak zawsze, oczekiwaniom komfortu i bezpieczeństwa oraz wielu innym wymaganiom. Zarówno nowe jak i te znane już wcześniej wyzwania musiały znaleźć rozwiązanie w produkcie wytworzonym za konkurencyjną cenę. W projekcie tym odpowiadałem za analizy użytkowe, formę, funkcjonalność i kolorystykę. Wzornictwo przemysłowe jest oczywiście grą zespołową, zatem współpracowałem z konstruktorami, technologami, osobą odpowiedzialną za symulacje i analizy wytrzymałościowe, laboratorium testującym rozwiązania i działem marketingu. Został wyznaczony obszar rynku, na którym ma zaistnieć nowy produkt i przystąpiliśmy do ustalenia zestawu cech przyszłego rozwiązania. Celem było stworzenia fotela dla przewozów regionalnych do wagonów klasy drugiej. Rozwiązanie nie miało zawierać zmiany kąta oparcia.

Chcąc wprowadzić na rynek produkt, który będzie zaakceptowany, projektant powinien zapoznać się już na początku z obowiązującymi przepisami. Na rynku kolejowym takim zbiorem norm są regulaminy UIC (Union Internationale des Chemins de fer - Międzynarodowy Związek Kolei). W poszczególnych regulaminach można znaleźć informacje o wymogach dotyczących zabudowy wagonów takie jak: odległości pomiędzy fotelami, przestrzeni wolnej, korytarzy, wytrzymałości poszczególnych elementów foteli, sposobów ich testowania, materiałów, ognioodporności etc.

Spełnienie tych wymagań jest jednak niewystarczające. Poza wymogami UIC są jeszcze regulaminy obowiązujące w poszczególnych krajach. Chcąc produkować fotel, który można sprzedawać na różnych rynkach należy wiedzieć, że np. normy palności obowiązujące we Francji czy Wielkiej Brytanii są zdecydowanie surowsze od wymogów UIC.

Dodatkowy pakiet wymagań, to wymogi przewoźników, które są bardzo często bardziej rygorystyczne niż regulaminy UIC. Dotyczy to tak liczących się na rynku firm jak DB (Deutsche Bahn - Koleje Niemieckie). Podwyższone wymagania dotyczą nie tylko zabudowy, ale także wytrzymałości poszczególnych części foteli.

Mogą ponadto występować różnice między obowiązującymi regulaminami, a wymaganiami poszczególnych producentów. Dlatego potrzebna jest przytomna decyzja, jakie cechy powinien mieć przyszły produkt, aby niepotrzebnie nie komplikować konstrukcji i nie zwiększać końcowej ceny a równocześnie spełnić wymagania klienta.

Jedną z najbardziej pożądanых zalet fotela jest jego mała waga. Wynika to z ogólnej tendencji do zmniejszania nacisku na osie pojazdów. Ma to znaczenie zarówno dla zużycia szyn, jak i energochłonności pojazdu. Zwłaszcza, że mówimy o 30 latach eksploatacji i 30 latach opłat za korzystanie z torowisk. Analiza cyklu życia produktu jest jednym z zagadnień, które musi być bardzo dokładnie przeanalizowane.

Firma Ster posiadała znaczne doświadczenia w konstrukcjach stalowych i w produkcji elementów tworzywowych formowanych wtryskowo. Większość producentów foteli kolejowych używa konstrukcji stalowych wypełnionej *uniepalnioną* sklejką. Taki zestaw materiałów tworzących zasadniczą konstrukcję fotela nie daje jednak nadziei na uzyskanie produktu o małej masie. A właśnie jak wspominałem, lekkość jest jedną z oczekiwanych cech nowych rozwiązań.

Ster chcąc wejść na rynek z nowym produktem musiał zaproponować dostateczną wytrzymałość przy najniższej wadze. Na szczęście zarówno zespół konstruktorów jak i ja mieliśmy już doświadczenia z tworzenia rodziny siedzisk *ultra light* dla komunikacji miejskiej. Jednak korzystanie bezpośrednio z powstałych wcześniej patentów nie było możliwe. Wymogi wytrzymałościowe, z zwłaszcza palnościowe powodowały, że konieczne było szukanie nowych rozwiązań.

## Faza wstępna

Ze względu na opisane powyżej założenia wagowe intuicja podpowiadała stworzenie konstrukcji aluminiowej - analogicznej do opisanego w poprzedniej części pracy fotela MX. Początkowo rozwiązania konstrukcyjne oscyływały wokół elementów odlewanych. W oparciu o normy wyznaczające gabaryt fotela ustalony został przebieg jego ramy. Powstały dwa rozwiązania. W jednym miałem mniejszy udział, w drugim większy. Początkowo tylko konsultowałem poczynania konstruktora, następnie sam proponowałem formy poszczególnych rozwiązań. W obu przypadkach powstały mockupy, które zostały pokazane potencjalnemu odbiorcy. Prezentacji pierwszej koncepcji towarzyszyła większa ilość uwag, druga uzyskała pozytywną opinię. W obu przypadkach doszliśmy do tego samego etapu. Problemem stała się cena narzędzi i oprzyrządowania. Technologia okazała się za droga i firma nakazała zakończenie prac.

## Projekt

Do trzeciego podejścia firma przygotowała się inaczej. Prace były konsultowane z liczącymi się na europejskim rynku producentami taboru kolejowego. Początkowo była to jedna firma z Wielkiej Brytanii, następnie druga z Niemiec. Kontakty te sprawiły, że nasz sposób podejścia do rozwiązywania problemów uległ zmianie. Dużo więcej czynników dało się wskazać i ustalić jako wymogi już na początku drogi projektowej.

Wybór aluminium spotkał się z ciekawą reakcją naszych partnerów. Początkowo pojawiło się zdziwienie, że mamy taki plan na pierwszy produkt firmy na rynku kolejowym. Potwierdzono przydatne cechy aluminium jednocześnie wskazując duże wyzwanie stojące przed producentem wynikające z konieczności opanowania technologii przetwarzania aluminium na bardzo wysokim poziomie. Chodziło o certyfikowany poziom obróbki.

Trzeba tu wspomnieć, że rozwiązania adresowane dla kolei są niezwykle pieczołowicie kontrolowane. Np. wprowadzono wymóg posiadania systemu IRIS, który pozwala na jednoznaczne określenie pochodzenia, producenta, daty produkcji i numeru partii każdego komponentu w każdej produkcji nawet wiele lat po wyprodukowaniu.

W celu znalezienia optymalnych rozwiązań technicznych Ster wraz z AGH (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie) uruchomił program badawczy poszukujący właściwej technologii. Brałem udział w szeregu spotkań w ramach tego programu odbywających się w Poznaniu oraz na konferencji w Zakopanem. Został opracowany specjalny ekstrudowany profil aluminiowy. Prace nad uzyskaniem właściwego przekroju, eksperymenty z formowaniem detali, oraz dojście do zadowalających efektów zajęły firmie łącznie rok prac laboratoryjnych. W międzyczasie pracowałem nad formą. Konsultowałem też zewnętrzny wygląd profilu pod kątem przydatności do tworzenia ramy fotela. Tworzyłem koncepcje kształtu, rozwiązań ergonomicznych, koncepcje osłony tylnej fotela, rozwiązań kształtów detali użytkowych takich jak stolik, haczyk na odzież, miejsce na prasę, podnózek. Niekiedy proponowane formy musiałem zmieniać ze względu na kłopoty formowania, kiedy indziej opracowane formy powodowały konieczność dopasowania do nich technologii.

Poszczególne etapy kończyły się wykonaniem mockupów. Te były najpierw oceniane wewnętrznie. Jeżeli ocena wypadła pomyślnie, były doprowadzane do stanu, w którym pokazywano je potencjalnym odbiorcom. Szereg informacji i uwag pomagał nam za każdym razem poprawiać produkt. Bardzo często wymogi wydawały się niemożliwe do spełnienia. Jednak po powrocie z konsultacji zawsze udawało się znaleźć rozwiązanie.

W trakcie prac pojawiały się informacje od potencjalnych odbiorców, które zmuszały do opracowania wariantowych elementów. Takim detalem, który musiał być opracowany na kilka sposobów był np. uchwyt. Są kraje w Europie, w których zwyczajowo stosuje się uchwyt nieprzelotowy, czyli taki, przez którego nie można przełożyć dłoni. Jednak większość odbiorców oczekuje uchwyty przelotowego. Poszczególne przewoźnicy mają ponadto różne systemy znakowania miejsc siedzących w wagonach. Coraz częściej oczekiwana jest możliwość stosowania oznaczeń alfabetem Braille'a. To wszystko powodowało, że została opracowana pewna liczba alternatywnych rozwiązań. Użycie alfabetu Braille (który nie jest skalowany) w połączeniu z maksymalnie dużą ilością znaków oznaczeń siedzeń wyznacza pewną niezbędną powierzchnię, którą należy zabezpieczyć z przeznaczeniem na oznaczenia. Minimalna objętość uchwyty plus przestrzeń na chwyt dłonią zostały skonfrontowane z wymogami dotyczącymi maksymalnego obrysu fotela, wynikającego z wymogów zachowania dostatecznej szerokości przejść. Moje prace przy tym detalu dotyczyły z jednej strony wymogów użytkowych i wizualnych, a z drugiej strony musiały zakończyć się modelem powierzchniowym, który zapewniał właściwe usytuowanie elementów łączących, oraz takim ukształtowaniem, aby było możliwe zastosowanie dwudzielnych form do wtryskowego formowania aluminium.

Na tym nie koniec. Dla uchwyty miałem wyznaczoną dopuszczalną masę, która została uwzględniona w zakładanej wadze całego fotela. Jeżeli wynik był niezadowolający, to modelowanie zaczynałem od początku.

Po skończonym modelowaniu używałem modułu sprawdzającego jakość powierzchni i dopuszczalne kąty pochylenia ścian.

Nie wydaje mi się potrzebne opisywanie wszystkich czynności z dwóch lat prowadzenia projektu.

Opiszę tylko kilka, które pokażą technikę mojej pracy i stopień sprzężenia z pracą zespołu konstruktorów.

## Ocena optyczna

Przy opracowaniu ogólnego wyglądu fotela korzystałem ze spostrzeżeń, które zdobywałem przy wcześniejszych pracach. W 1884 roku F. Staffel stwierdził że „krzesła są projektowane bardziej dla oka niż dla pleców”. Spostrzeżenie ma wiele racji, ale nie rozwiązuje problemu uzyskania konstruktywnej i krytycznej oceny użytkowników.

Istnieje pewna zależność pomiędzy wrażeniem zyskanym na skutek oglądania przedmiotu, a rzeczywistym doświadczeniem z użytkowania i opinią z niego wynikającą.

Nazwałem ten czynnik optycznym komfortem lub dyskomfortem. Z mojej obserwacji wynika, że jeżeli fotel wygląda na wygodny, to mamy szansę, że oglądający zechce na nim usiąść i sprawdzić, jak bardzo jest wygodny. Jeżeli natomiast fotel wygląda na niewygodny może się zdarzyć, że oglądający pozostanie przy swoim pierwszym wrażeniu i nie zechce go weryfikować. Taka sytuacja spowodowała mnie do ukucia pojęcia *optycznej ergonomii*. Można to pojęcie rozbić na kilka osobnych cech fotela. Np. nieco inne cechy budzą nasze zaufanie, gdy oceniamy wizualnie poduszkę siedziska, a inne gdy oceniamy wygodę oparcia. Mając świadomość takich zależności można celowo wpływać na wywoływanie korzystnego wrażenia, które niekoniecznie zawsze odzwierciedla cechy konstrukcyjne fotela. Oczywiście rzeczywista wygoda jest bezwzględnie potrzebna i jest podstawową wartością.

W przypadku fotela Apollo nie tylko chciałem, ale byłem zmuszony wykorzystać te zależności. Z zakładanego rozstawu foteli wynikało, że nie mam zbyt dużo miejsca i ukształtowanie podparcia pleców oraz widoczna rama boczna musi zająć minimalną przestrzeń. Korzystny odbiór wizualny fotela mógłbym uzyskać budując *pufiastą* tapicerkę i kształtując płynną linię oparcia. Jednak na takie rozwiązanie nie mogłem liczyć z powodu odległości pomiędzy fotelami. Dlatego skupiłem się na ukształtowaniu linii bocznej w taki sposób, aby oglądając fotel miało się wrażenie dopasowania do linii ciała. Jednak oczekiwana linia boczna musiała być jednocześnie możliwa do wykonania technologicznie i tanio.

Z działu konstrukcji otrzymałem zestaw informacji na temat gięcia profili m. in. dopuszczalnych kątów, wysuwu i promieni. Tylko tak ukształtowany profil był możliwy do zaakceptowania pod względem technologicznym i finansowym. Należało wykorzystać te możliwości do osiągnięcia pożądanego efektu wizualnego.

Podobnie rzecz się miała z opracowaniem form osłony tylnej. Wybrany wariant technologiczny miałem przećwiczony na dużo mniejszej osłonie fotela 8MA i 4MA. Jednak znacznie większe wymiary stwarzały dodatkowe trudności. Poza parametrami czysto geometrycznymi ważną była wytrzymałość na uderzenie z tyłu. W trakcie testów symulujących nagłe zatrzymanie pojazdu manekin średniego mężczyzny 50 centylowego uderza kolanami i głową w fotel. Impuls siły nie może dojść do granicy, której przekroczenie jest uznawane za zagrożenie życia.

Wiele wskazówek uzyskiwałem od konstruktora, przeprowadzającego symulacje wirtualne na modelach, które dostarczałem. Wirtualne symulacje pozwalają w przybliżeniu ocenić wytrzymałość elementów. Oczywiście ostatecznym sprawdzeniem jest test wykonany fizycznie na specjalnym stanowisku badawczym. Ale ten etap może nastąpić dopiero, gdy symulacje wirtualne wychodzą poprawnie z odpowiednim zapasem. Czasami aby to osiągnąć wystarczała korekta grubości materiału, w innych przypadkach musiałem zmieniać formę.

Odrębny zestaw problemów związany jest z elementami tapicerowanymi. Kształt poduszek wynika nie tylko z przepisów i ergonomii. Ważnym czynnikiem jest optyczne wrażenie miękkości poduszki, które wynika z jej grubości. Często wymóg grubej poduszki siedziska kłóci się z rzeczywistymi możliwościami użycia w fotelu elementu o tak dużych gabarytach. Stosuję wtedy cały szereg zabiegów optycznych, które mają upewnić pasażera, że poduszka jest wygodna mimo względnie mniejszej grubości.

Gdy mam opracowaną wstępnie formę muszę doprowadzić ją do stanu, w którym da się ona otapicerować. Ale nie wystarczy, że czynność ta jest możliwa. Do tapicerowania foteli w pojazdach komunikacji publicznej bardzo często wykorzystuje się tkaniny runowe o konkretnej szerokości brytu. Tkaniny te cechuje mała ciągliwość, znaczna grubość, znaczne ograniczenia w formowaniu, a także wysoka cena. Oczywiście teoretycznie można pociąć tkaninę na małe kawałki i poszywać, ale to wiąże się z koniecznością ukrycia wszystkich szwów w kanałach, a co za tym idzie rośnie czas tapicerowania i cena. Bardzo często myślenie o tapicerowaniu zaczyna się od rozplanowania ekonomicznego rozkroju wałka tkaniny z uwzględnieniem kierunku runa. Sztuka polega na spełnieniu obu tych warunków. Do tego dołożyć możemy oczekiwanie przewoźnika, że fotel pozwoli na podzielenie elementów tapicerki na kolory zgodne z zasadami CI (Corporate Identity - identyfikacji wizualnej) danej linii kolejowej.

## Fotel Apollo - ergonomia

W założeniach ergonomicznych w zasadzie chodzi o zaprojektowanie fotela, który będzie odpowiednio wygodny dla wskazanej klasy pojazdu. Jednak nie jest to sprawa łatwa, bo zarówno wyznaczniki komfortu jak określenie typu pasażera nie są tak oczywiste. Fotel Apollo był przeznaczony do wagonów klasy drugiej pociągów regionalnych, a z tego wynikają pewne jego cechy np. brak odchyłu oparcia...

## Regulacje i centyle

Opracowanie ergonomiczne fotela Apollo było poddane wielu rygorom. Przepisy Międzynarodowego Związku Kolei - UIC dotyczą pociągów w Europie. Regulamin UIC 567 określa na dwa sposoby przebieg krzywizny środkowej oparcia i siedziska zapatrując rysunki w wiele punktów i wymiarów kontrolnych, oraz wiele załączników. Zestaw tych wymogów uzupełnia i dodatkowo komplikuje regulamin TSI PRM, który uwzględniając potrzeby osób o ograniczonej mobilności opisuje przestrzenie, które muszą pozostać wolne umożliwiając takim osobom swobodę korzystania z miejsc siedzących. Fotele powinny uwzględniać potrzeby pasażerów począwszy od kobiet 5-centylowych do 95-centylowych mężczyzn. Z tym zastrzeżeniem, że odnosi się to do ustalonej populacji. To zastrzeżenie wraz z pewnym brakiem świadomości u zamawiających o roli jaką pełnią w pracy nad projektem precyzyjne wskazania centylowe są potencjalnym źródłem wątpliwości i komplikacji.

Posłużę się przykładem jednej z wcześniejszych prac, aby opisać na czym polegać mogą trudności. Zadanie dotyczyło zabudowy miejsca dla motorniczego i opracowania fotela dla tramwaju Pesa. Warunki określone przez przewoźnika zawierały także zapis odnośnie wielkości centylowych planowanego użytkownika. Standardowo wpisano jako minimalny wzrost kobietę 5 centyli i maksymalny - mężczyzna 95 centyli. Jednak na spotkania poświęcone akceptacji rozwiązania przysyłano panów motorniczych, których wzrost przekraczał wskazany zakres. Wśród ludzi opracowujących zapytania ofertowe dość powszechna jest niska świadomość ograniczeń antropometrycznych. Normy centylowe stanowią precyzyjny model matematyczny proporcji i budują ściśle określone ramy dla projektu, więc muszą być określone jednoznacznie. Należy także pamiętać, że krzywa rozkładu normalnego Gaussa prezentowana w atlasach antropometrycznych odnosi się tylko do ilości osób o określonym wzroście, a nie wyczerpuje skali, która nie kończy się na 95 centylu.

Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku projektu fotela dla jednej z firm niemieckich, który realizowałem wraz z dr Marcinem Konickim. Rozwiązanie, którego oczekiwał zleceniodawca, należało dopasować do rutynowo wpisywanych zakresów centylowych, ale nikt nie zauważył konsekwencji takiego zapisu. Założona ilość miejsc w autobusie ograniczała przestrzeń przeznaczoną dla jednego fotela, a inne wymagania poszukiwanego rozwiązania sprawiały, że nie mieściło się ono w takim limicie. Sporo czasu zajęło nam przekonanie zleceniodawcy, że pojazdu nie da się zabudować w taki sposób przy wykluczających się założeniach. W tym samym temacie tkwiła też pułapka, wynikająca z przyjętych zapisów określających przyjętą normę, która z grona pasażerów eliminowała osoby wyższe niż mężczyzna 95-centylowy: pasażer wyższy niż mężczyzna 95 centyli nie mieścił się w fotelu.

W przypadku fotela Apollo wyznaczony zakres: kobieta 5-centyli do mężczyzny 95-centyli powodował szereg konsekwencji. Jedną z nich dotyczyła zagłówka w wersji wyposażonej w tzw. „boczki”. Zależało mi na takim ukształtowaniu elementów służących do bocznego oparcia głowy, aby mogła z nich korzystać zarówno kobieta 5-centylowa jak i mężczyzna 95 centyli, oraz, aby boki zagłówka nie uciskały ramion osób wyższych.

## Pozycja pasażera

Ważnym elementem ergonomii fotela jest punkt „B” czyli punkt podparcia górnej krawędzi miednicy osoby siedzącej. W regulaminie UIC 567 ów punkt „B” jest opisany na dwa sposoby, ale jego lokalizacja moim zdaniem nie jest idealna. Przy opracowaniu kształtu podparcia lordozy korzystałem z wcześniejszych swoich prac przy fotelach autobusowych. Właściwe podparcie pleców począwszy od krawędzi miednicy po łopatki i głowę wpływa w istotny sposób na zmęczenie pasażera. Chodzi o takie ukształtowanie, które w pewien sposób zwolni pasażera z konieczności utrzymania własnego torsu przez napięcie i pracę mięśni. Jest to zadanie tym trudniejsze, im bardziej jest wypionowany fotel - czyli im fotele są bardziej do siebie zbliżone, z czym mamy do czynienia gdy klasa wagonu jest niższa.

## Antropometria

Jest to nauka stosunkowo młoda. Jednym z pierwszych jej zastosowań była kryminalistyka. Alfonse Bertillon określił formę fotografii do kartotek policyjnych i położył podwaliny pod zbieranie danych antropometrycznych. Było to na przełomie XIX i XX wieku. Powstała wtedy krótka lista 11 cech antropometrycznych. Od tego czasu znacznie wzrosła lista mierzonych cech, a także liczba dziedzin, w których dane antropometryczne mają zastosowanie. W okresie drugiej wojny światowej antropometrię próbowano wykorzystywać do segregacji rasowej. Organizacją międzynarodową, która skodyfikowała listę cech oraz sposób ich mierzenia jest Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO) powstała w 1949 roku. Wcześniej tworzono standardy miar człowieka na potrzeby poszczególnych branż. Dane wykorzystywano, aby określić wielkości mundurów, rozmiaru butów etc.

Dane antropometryczne poddane opracowaniom statystycznym posłużyły do stworzenia obrazu „człowieka przeciętnego”. W roku 1955 ukazała się książka Henry'ego Dreyfussa „Design for People”, a w ślad za nią pojawiły się atlasy i tabele antropometryczne wydawane do dzisiaj przez Henry Dreyfuss Associates. Są to dane udostępniane dla celów projektowych. Korzystając z tych danych należy mieć świadomość że statystyczny obraz populacji zmienia się z czasem. Jest to np. przyrost 1 cm wzrostu na 10 lat. Wynika z tego, że dane nie są wiecznie aktualne i zmiany można prognozować.

W Polsce w 1964 roku przy IWP powstał zakład badań ergonomicznych. W 1972 roku wydany „Mały atlas antropometryczny dorosłej populacji polskiej do celów projektowych” zbierał 70 cech antropometrycznych. W analogicznym wydawnictwie z 1974 roku zakład umieścił zbiór 158 cech, a w 1989 roku zapowiedziano publikację aż 200, w tym także wg nomenklatury ISO.

Mając doświadczenie z wielokrotnego pokonywania tego zakresu zagadnień przez ostatnie lata zdołałem zgromadzić dane z aktualnych baz antropometrycznych różnych populacji, do których adresowane są siedziska, które projektuję.

Dla populacji polskiej dostępnych jest kilka głównych źródeł.

Pierwszym jest „Atlas Antropometryczny populacji polskiej - dane do projektowania” wydany w 2001 roku przez IWP autorstwa pani Ewy Nowak. Gdy musiałem na podstawie tego źródła przygotować modele manekinów dzieci w wieku 4, 6, 8, i 10 lat ze zdziwieniem stwierdziłem, że głowy fantomów mają znaczną szerokość i stosunkowo małą głębokość od czoła do potylicy. Taki kształt czaszek spotyka się raczej u ludów Azji. Na podstawie własnych obserwacji populacji polskiej mam wrażenie, że głowy dzieci mają raczej odwrotne proporcje. Prawdopodobnie ma to związek z dużym odstępem czasu pomiędzy początkiem pomiarów (1976), a publikacją. Szereg czynników, o których nie miejsce tu pisać może wpłynąć na delikatne ale jednak znaczące zmiany tego rodzaju, które nabierają znaczenia w działaniach opartych na normach antropometrycznych. Może to sprawić, że atlas stanie się raczej materiałem archiwalnym. Poza tym atlas zawiera wymiary nawiązujące do znanych standardów statystyki antropometrycznej funkcjonujących w normach międzynarodowych EN / ISO, ale nie odnosi ich dokładnie.

Drugim bardzo cennym źródłem jest „Atlas miar człowieka. Dane do projektowania i oceny ergonomicznej” opracowany przed wielu laty przez prof. Adama Gedliczkę i wydany przez CIOP w 2001 roku. Jest to narzędzie do prac projektowych i dotyczy dorosłej populacji Polski. Atlas ten posiada odniesienia do analogicznych wymiarów innych populacji. Podane wymiary są usystematyzowane wg międzynarodowych standardów antropometrycznych (EN 979). Nieoceniony jest także zestaw informacji biomechanicznych, dane dotyczące przestrzeni pracy, wymiary bezpieczeństwa. W opracowaniu dostrzegam inspirację klasycznymi wydawnictwami Henry Dreyfus Associate. Należy ubolewać, że nie dysponujemy aktualnym źródłem antropometrycznym całej populacji Polskiej opracowanym w równie skrupulatny sposób.

Trzecim źródłem są dostępne w PKN uaktualniane tabelaryczne zestawienia danych, są one czytelne dla posiadaczy klucza w postaci wydanego wcześniej katalogu standardowych pomiarów. Są to dane bardzo przydatne, zwłaszcza do prac porównawczych ze względu na znormalizowany zestaw pomiarów.

IWP opublikowało zestaw danych antropometrycznych w materiałach nr 6 w 2001 roku. Jednak dzisiaj to już materiał archiwalny.

Kolejnym źródłem może okazać się baza Ergodesing ponoć dostępna poprzez stronę IWP. Opis tego źródła mówi o danych antropometrycznych oraz modelach w kilku formatach CAD. Trudno jest mi się jednak do tego odnieść, ponieważ kilkakrotnie próbowałem przejrzeć bazę w wersji demo, ale mimo korespondowania z IWP strona jest niedostępna i powtarza się ten sam błąd który uniemożliwił mi korzystanie z tego zasobu.

Zdarza się, że zleceniodawca określa z jakiego okresu mają pochodzić dane antropometryczne. Przydatne są wtedy materiały publikowane przez ISO. Zdarza się także, że wskazywane są konkretne źródła baz antropometrycznych zarówno elektroniczne jak i książkowe.

### **Fantomy**

W ciągu kilku lat na podstawie baz antropometrycznych różnych populacji oraz manekina punktu H nowej generacji stworzyłem własny zestaw fantomów. Są to sylwetki opracowane cyfrowo postaci w wielkościach centylowych 5 i 95. Służą mi one do analizowania poszczególnych aspektów siedzisk. Są szczególnie przydatne np. aby pokazać ile miejsca pozostaje przed kolanem ubranego standardowo manekina mężczyzny 95-centylowego, gdy posadzimy go w fotelu rządowym. Jest to wymiar, który jako wymóg podawany jest często przez doświadczone firmy produkujące pojazdy. Opracowanie schematów pokazujących rozstawione fotele z manekinami jest standardowym etapem prac z każdą firmą budującą wagony, z którą miałem okazję współpracować.

Należy pamiętać o oczywistym ograniczeniu danych zawartych w atlasach antropometrycznych. Znajdujemy tu pewną reprezentację statystyczną zgodną z krzywą Gausa. Poza tym zakresem znajdują się pasażerowie o różnym BMI i SHS. Czyli możemy spodziewać się np. pasażerów z nadmierną otyłością i nietypowo długimi udami. Może pojawić się także pasażer o wzroście przekraczającym 95 centyl. Projektant powinien o tym pamiętać i w swoich projektach dbać o to, aby przez przyjęte rozwiązanie nie doszło do nieplanowanego wykluczenia.

**Komfort**

Fotel nie zapewnia jednakowego komfortu wszystkim pasażerom i różni się nim także w odniesieniu do pasażerów z różnych populacji. Staram się zawsze zadbać, aby wrażenie wygody obejmowało jak najszerszą grupę pasażerów.

Dla porządku zaznaczę, że opracowanie powierzchni fotela twardego (nietapicerowanego) oraz fotela z piankami na siedzisku i oparciu to zupełnie odmienne zagadnienia ergonomiczne.

W przypadku siedzisk kolejowych norma UIC nakłada obowiązek wyposażenia fotela w pianki o określonej twardości. Zadaniem projektanta jest nie tylko zaprojektowanie zewnętrznej form pianek niezasiedzianych, ale takich, które po zajęciu miejsca przez pasażera stworzą odpowiedni komfort. W tej interakcji dążę do równomiernego rozprowadzenia nacisków.

Można w tym zakresie wspomóc się matami tensometrycznymi, które w graficzny sposób pokazują lokalizację kłopotliwych punktów i pozwalają optymalizować kształt.

Zagadnienie komfortu i jego skali jest bardzo ciekawe. W 2015 roku uczestniczyłem w seminarium zorganizowanym przez IWP pt. „Przemieszczajmy się. Trendy w projektowaniu komfortu podróży” i z ust pana Bartosza Piotrowskiego padło zdanie, że komfort jest sprawą względną i nie powinien powodować zawodu pasażera. Zdanie cytuję z pamięci, więc mogło brzmieć trochę inaczej. W pierwszej chwili byłem zaskoczony tak mało precyzyjną odpowiedzią ze strony znanego projektanta wypowiedzianą na konferencji, która w tytule miała słowo „komfort”. Jednak po namyśle musiałem się z tym zgodzić, gdy zdałem sobie sprawę jak wiele kompromisów w sposób nieunikniony należy uwzględnić przy projektowaniu miejsc siedzących dla pasażerów. Oczywiście poza zasadniczym kompromisem - cena biletu versus wygoda podróżowania.

Projektowanie ergonomiczne foteli do pojazdów autobusowych jest obwarowane obowiązkiem pozytywnego testu przy użyciu manekina punktu H. Poza wyznaczeniem lokalizacji osi stawu biodrowego określa się kąt siedziska i potwierdza, że pasażer nie będzie się zsuwał z fotela. Test jest wykonywany także dla foteli kolejowych, aby określić kąt pochylenia siedziska.

**Bezpieczeństwo**

Warto tu zauważyć, że projektowanie foteli dla pojazdów szynowych i samochodowych jest różne także pod takim względem, że oba te typy pojazdów mają inną dynamikę ruchu. Np. we współczesnych pojazdach szynowych nie występuje tak silna potrzeba stabilizowania wychyleń poprzecznych do kierunku jazdy. Pociąg raczej nie skręca gwałtownie, ale może nagle mocno zahamować tworząc znaczne przeciążenia. Z kolei pojazdy samochodowe, a w tym autobusy potrzebują siedzeń stabilizujących pozycję pasażera przy wychyleniach bocznych. Dlatego należy inaczej kształtować poduszki foteli.

Wiedza na temat skali dopuszczalnych przeciążeń jest potrzebna, aby uzyskać pewność, że pasażer wyrzucony z fotela podczas wypadku nie dozna groźnych obrażeń poprzez uderzenie w tył fotela poprzedzającego. Dbłość o bezpieczeństwo jest widoczna w wymogach dotyczących wielu elementów siedzisk.

**Produkt**

Opisane powyżej elementy pracy projektanta zawierają w sobie etapy bardzo pracochłonne, trudne i z konieczności wielokrotnie powtarzane, oraz te niezwykle przyjemne i kreatywne. Ważnymi dla mnie są momenty, gdy z wirtualnej rzeczywistości i dokumentacji projektowej wynurzają się materialne przedmioty. Gdy pojawia się mockup możemy potwierdzić lub nie wygodę i inne cechy użytkowe. Można wtedy we właściwej skali sprawdzić cechy produktu. Kolejne takie odstępstwa w przypadku pracy nad fotelem Apollo to prototyp, później seria zerowa i dopiero produkcja.

Przystępując do jakiegoś projektu nie zawsze wiemy, czy proces zostanie doprowadzony do końca. Nie wiemy też czy jeżeli powstanie projekt, to czy mockup, a później prototyp zostanie pozytywnie oceniony przez przyszłych odbiorców. A tym bardziej nie wiemy, czy zostanie uruchomiona produkcja. W przypadku Apollo po żmudnej pracy i testach doszło do szczęśliwego etapu produkcji. Udało się nam osiągnąć zamierzone cele techniczne, wizualne i użytkowe. Wygrywane kolejne przetargi przyniosły także potwierdzenie, że od strony finansowej produkt spełnił oczekiwania rynku.

Fotel Apollo był prezentowany na międzynarodowych targach i zgłoszony do konkursu. Otrzymał Top Design Award w konkursie Arena Design w 2016 roku w kategorii motoryzacja i transport.





FOTOGRAFIA KRZYSZTOF KWIATKOWSKI

TRM



## Rozdział 4

### Fotel TRM

#### Geneza

Geneza fotela TRM wiąże się z realizacją projektu „Innowacyjny tramwaj miejski” współfinansowanego przez NCBiR i Unię Europejską. Projekt realizowała od listopada 2015 roku firma Modertrans i Wydział Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej. W ramach tego projektu miał powstać tramwaj Moderus Gamma. Zleceniodawcą był Modertrans, a dostawcą siedzeń miała być firma Ster.

Jednym z najbardziej charakterystycznych elementów wnętrza tramwaju są fotele. Chcąc się wyróżnić Modertrans potrzebował nowego rozwiązania w tym zakresie.

Potrzebne było innowacyjne siedzenie, które pozwoli zbudować miejsca siedzące tramwaju w całości niskopodłogowego.

W chwili rozpoczęcia prac znaczna ilość tramwajów w Poznaniu, a być może większość, była wyposażona w fotele wyprodukowane przez firmę Ster. Bezpośrednim konkurentem dla Modertransu na rynku była podpoznańska firma Solaris. Jej tramwaj Tramino był standardowo wyposażony w fotel MX, który był również moim wcześniejszym projektem. Znalazłem się w sytuacji, kiedy musiałem konkurować sam z sobą, zmuszony stworzyć produkt, który *pokona* moje wcześniejsze rozwiązania. To skutek długiej (choć z przerwami) działalności na niezbyt dużym rynku.

#### Przepisy

Nieco wcześniej dostrzegając nowy trend w oczekiwaniach rynku rozpocząłem prace nad systemowym fotelom tramwajowym o konstrukcji metalowej. Inspiracją były kontakty z producentami tramwajów z Niemiec i Austrii.

Bazą tego rozwiązania była rama zbudowana na profilu opracowanym podczas prac przy fotelu Apollo. Wstępny projekt tramwaju Moderus Gamma był zbudowany fotelami MX. Nowy model fotela musiałem dopasować do warunków takiej zabudowy.

Jak wcześniej pisałem fotele przeznaczone do pojazdów szynowych i autobusów podlegają osobnym regulacjom. W Polsce normy dotyczące tramwajów mają status przepisów tymczasowych i zebrane są w rozporządzeniu ministra transportu. Są to bardzo skromne wymogi, które w zasadzie niczego nie definiują poza tym, że fotele powinny być trwale przymocowane do konstrukcji pojazdu. Wobec braku wymogów budowniczości tramwajów korzystają z foteli opracowanych na potrzeby autobusów. Sytuacja taka jest w całej Europie. Jednak coraz częściej pojawiają się wymagania dotyczące wyposażenia nowych tramwajów, nawiązujące do regulacji UIC, które zostały stworzone dla pojazdów szynowych - zwłaszcza pociągów. Wprowadzając nowy fotel na rynek należy mieć na względzie pojawiające się na horyzoncie nowe ustalenia zwłaszcza materiałowe i palnościowe.

#### Konstrukcja

Nowy projekt bardzo dobrze zbiegł się z potrzebami Modertransu. W związku z tym, że rozwiązanie miało charakter systemowy i modułowy należało je dopasować do zadanej siatki zabudowy. Wyzwaniem natomiast było wyprodukowanie serii kilkunastu foteli do egzemplarza pokazowego tramwaju. Część oprzyrządowania już istniała, ponieważ fotel był oparty na profilu wykorzystanym w fotelu Apollo. Jednak ukształtowanie formatek siedziska i oparcia było dopiero w fazie wstępnej. W ramach projektu opracowałem ergonomiczną formę wkładek. Powstało też rozwiązanie dotyczące tapicerowania. Równocześnie prowadzone były prace nad optymalizacją konstrukcji ramy i wytworzeniem niezbędnych ekstrudowanych profili aluminiowych. Powstało także kilka typów odlewów służących do łączenia i zaślepiania tych profili. Projekt systemowy zakładał powstanie całej serii takich łączników, ale do tego zadania wystarczyło tylko kilka.

#### Ergonomia

Bardzo ciekawym elementem pracy było ukształtowanie płaszczyzny siedziska i oparcia. Docelowym materiałem miały być tłoczone formatki aluminiowe. Ze względu na potrzebę tapicerowania formatki musiały mieć kształt dający się pokryć tkaniną, która nie mogła mieć przeszyć. Wymóg ten wynikał z braku możliwości zagłębienia szwów w formatkach, aby nie były wyczuwalne podczas siedzenia. Pojawienie się takiej konieczności w znaczny sposób ograniczało możliwość tłoczenia. Pokonując ten problem nie mogłem zapomnieć o wymogach komfortu. Fotel zastępując model MX (mojego autorstwa) nie mógł być od niego mniej wygodny. I tu sam sobie zawiesiłem poprzeczkę. Inne modele foteli wykorzystywane w tramwajach, to model 4MA oraz fotele serii 8M, które zastąpiły wcześniej produkowane fotele serii 6M (autorem foteli 6M było niemieckie studio projektowe). Do modernizowanych jednostek tramwajowych dość często używano modelu MB - także mojego autorstwa.

Na bazie doświadczeń z tamtych foteli opracowałem ergonomiczny kształt dla nowego modelu. Po wykonaniu pierwszego mockupu fotela TRM należało go skonfrontować z pozostałymi modelami. W tym celu zostały zebrane wszystkie modele siedzisk wykonane w podobnych wersjach - czyli tapicerowane na twardo (bez pianki). Wybrana została grupa kobiet i mężczyzn jako grupa fokusowa. Wzrost wahał się od 165 do 195 cm. Osoby miały różną tuszę. Opracowałem tabelę pytań. Fotele zostały poddane testowi porównawczemu i sporządzone zostały ankiety. Podsumowanie ankiet nie było zadowalające. Fotel nie był tak wygodny, jak bym sobie tego życzył. Analiza ankiet wskazała miejsca, które wymagały korekty. Po naniesieniu poprawek test został powtórzony. Pozycja fotela TRM w rankingu testowym znacznie się poprawiła. Znając formę siedziska i oparcia mogłem pracować nad pozostałymi zagadnieniami.

### **Tkanina**

Do tapicerowania fotela była przewidziana z góry przez producenta tkanina w poziome paski, którą dopracowałem pod względem koloru przędzy i proporcji wzoru. Taki pattern nie podkreślał w dostateczny sposób krzywizn fotela. Mając na względzie optyczne wrażenie wygody zależało mi na tym, aby pasażerowie dostrzegli ergonomiczny kształt wkładek. Do tego celu została użyta aplikacja z naszywanej taśmy. Kolor taśmy wynikał koncepcji kolorystyki wnętrza tramwaju. Kolorystyka wnętrza była osobnym tematem realizowanym wraz z Marcinem Konickim. Wszycie taśmy wiązało się z szeregiem eksperymentów w szwalni i zakończyło się pomyślnie dopiero po zamówieniu u producenta maszyny szwalniczej specjalnej stopki ułatwiającej ten proces.

### **Kolory**

Kolejnym elementem, którego kolor wynikał z kolorystyki wnętrza tramwaju był uchwyt. Zależało mi na podkreśleniu jego obecności, ponieważ, zgodnie z tym, co wcześniej pisałem, to górne, widoczne części fotela decydują o charakterze, stylistyce całości. W moim koncepcie odpowiednio złożone uchwyty sąsiadujących foteli tworzyć miały jeden łuk. Taki zabieg pozwolił na optyczne scalenie sąsiednich siedzisk, co stanowiło charakterystyczny element wnętrza pojazdu. Znalezienie farby w kolorze jaskrawego błękitu przysporzyło mi wiele problemów, bowiem błękit fluorescencyjny nie występuje w niektórych rodzajach farb i tworzyw. Kompromisowy wybór padł na kolor, który ostatecznie bardzo dobrze się sprawdził, chociaż odbiegał od wymarzonego.

Poszukiwanie odpowiednich barw dla elementów siedzeń było bardzo ciekawą częścią pracy. Pewne elementy musiały mieć kolor wynikający z naturalnego koloru tworzywa i można było wybierać tylko w obrębie proponowanej przez producenta palety. Dotyczyło to np. osłony tylnej fotela. Pokrycie osłony warstwą farby zmieniłoby cechy fizyczne elementów, które stałyby się bardziej wrażliwe na uderzenia, a także zmieniłyby się ich cechy palnościowe. Tworzenie koncepcji kolorystycznej tramwaju w wersji pokazowej dawało większą swobodę poszukiwań niż realizacja pojazdu produkcyjnego. Można było stosować mniej kamuflażowe kolory i liczyć na większą determinację producenta pojazdu w poszukiwaniu i akceptacji kosztów specjalnych rozwiązań. Różnicę w możliwościach dostępnych rozwiązań widać, gdy dochodzi do podpisywania umów produkcyjnych z konkretnymi odbiorcami. Przewagę mają wtedy niedrogie standardy.

### **Eksploatacja**

Rozwiązania użytkowe foteli do komunikacji publicznej wymagają przewidzenia serwisowania poszczególnych elementów siedzisk. Konstrukcja fotela TRM zakładała możliwość niezależnej wymiany wkładek oparcia i siedziska. Rozwiązanie to było odmienne niż wcześniej stosowane w innych modelach foteli. Aby spełnić ten warunek został wprowadzony specjalny element łącznika. Funkcję tę spełniał specjalnie ukształtowany profil aluminiowy, na którym został umieszczony napis z nazwą modelu tramwaju.

### **Typografia**

Forma napisu umieszczonego na łączniku powstała w trakcie prac nad logotypem tramwaju. Opracowałem specjalny krój pisma, który był przygotowany do kilku technologii tworzenia przestrzennych napisów typowych dla oznaczania modeli pojazdów. Wstępnie przygotowałem serię nazw kolejnych modeli tramwajów serii Moderus. Były to nazwy greckich liter. Wersja napisu, która znalazła się na łączniku fotela pochodziła z początkowego etapu pracy nad krojem i nieco różni się od wersji ostatecznej. Większość oglądających nie zauważa tego. Ze względu na czas potrzebny na wyprodukowanie foteli praca nad ostateczną wersją typografii nie było możliwe czekanie na wersję ostateczną. Elementy typografii były wykorzystane także w elementach świecących progów tramwaju.

### **Produkt**

Fotel TRM został zaprezentowany po raz pierwszy jako seria siedzisk we wnętrzu tramwaju Moderus Gamma firmy Modertrans. Publiczna prezentacja pojazdu odbyła się 18 listopada 2016 roku w Biskupicach i zakończyła projekt. Tym samym cel demonstracyjny przedsięwzięcia został osiągnięty. Tramwaj otrzymał bardzo dobre oceny od pasażerów podczas testów na uli-

cach Poznania. Został zgłaszany do konkursów i otrzymał m. in.

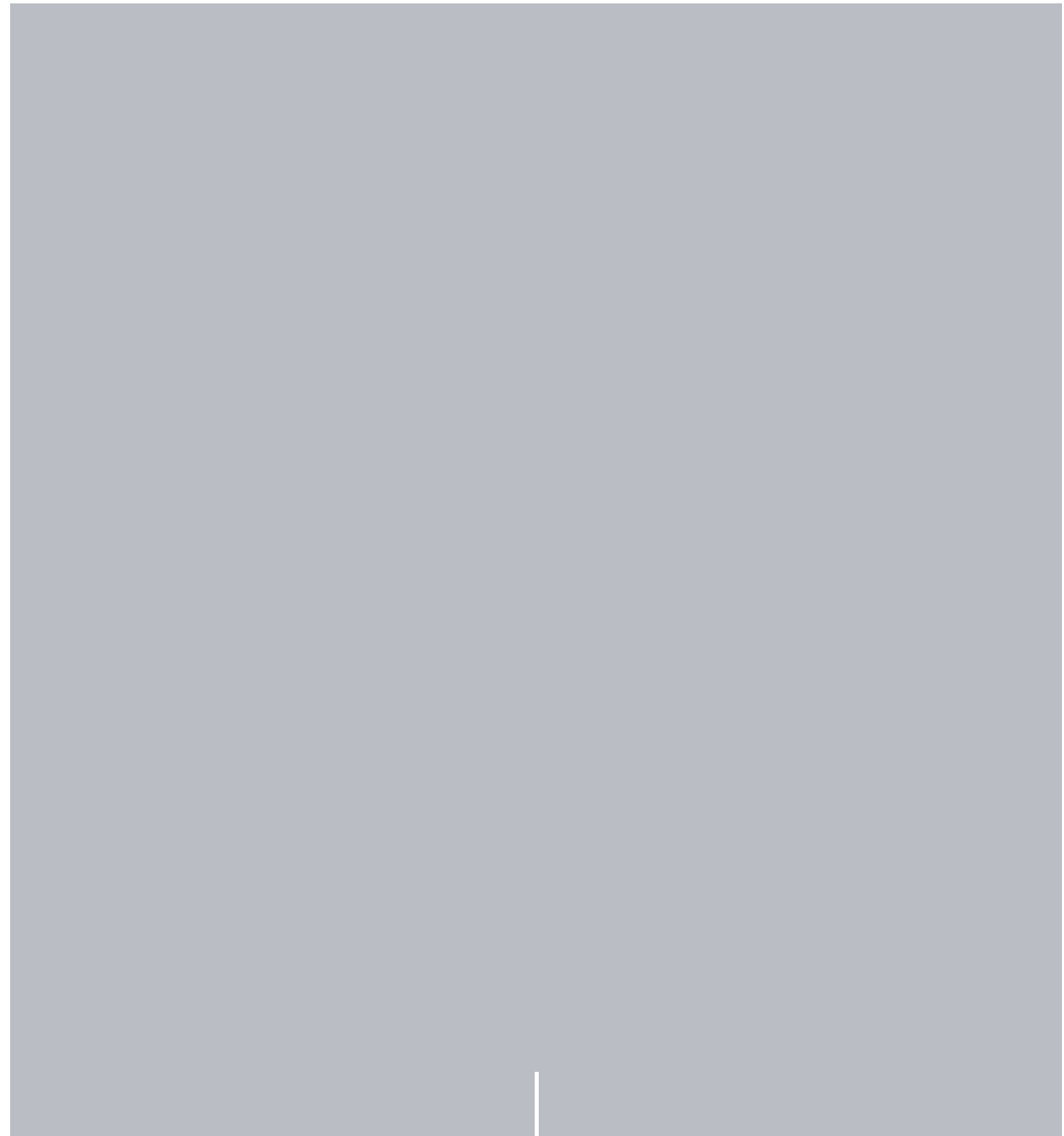
2017 – nagroda Top Design Award 2017 w konkursie Top Design 2017 w kategorii Motoryzacja i transport publiczny (w ramach Arena Design).

2017 – nagroda w kategorii Tabor szynowy w konkursie im. Jana Podolskiego zorganizowanym podczas targów Trako (targi pojazdów szynowych w Gdańsku).

2017 – nagroda w konkursie Dobry Wzór 2017 w kategorii Transport i komunikacja (Instytut Wzornictwa Przemysłowego).



Krzysztof Kwiatkowski



—