

**Znaczenie ciepła
w obliczu wyzwań
współczesności**



**Akademia Sztuk Pięknych
im. Jana Matejki w Krakowie
1818**

Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie
Wydział Form Przemysłowych
Wzornictwo
Projektowanie Form Przemysłowych

Znaczenie ciepła w obliczu wyzwań współczesności

Weronika Karska
Nr albumu: 11839
Pracownia Projektowania Alternatywnego
Promotor: dr hab. Anna Szwaja
Konsultacje: mgr Ewa Protasiewicz

Kraków, 2024

Spis treści

Wstęp 8

1. Ciepło – szczęśliwa energia 12

Ciepło według nauk fizycznych 12

Komfort cieplny 12

Ciepło a zdrowie 13

Ciepło godne zaufania 14

Ciepło w języku polskim 16

Ciepły posiłek 17

Podsumowanie 18

2. Wyzwania współczesności 22

Czym jest energia elektryczna? 22

Sytuacja energetyczna w Polsce i na świecie 23

Problemy z prądem 26

Energia elektryczna w gospodarstwach
domowych 30

Ukryty koszt przygotowania posiłków 31

Nawyki korzystania z energii elektrycznej wśród osób
dorosłych 32

Jak oszczędzać prąd, pieniądze i środowisko? 34

Alternatywne źródła energii – trendy 35

Podsumowanie 36

3. Metody pracy projektowej, eksperymenty i doświadczenia 40

Tusz przewodzący i Maraton Prototypowania 40

Prądnica rowerowa 41

Czysty przypadek? 43

Frame your design challenge 44

Kuchenka „bez prądu” 45

Domowe doświadczenia cz.1 47

Persony 49

Konsultacje z dr hab. Katarzyną Pasiut 53

Domowe doświadczenia cz.2 54

Konsultacje z mgr dietetyk kliniczną Magdaleną
Adamczak 58

Eksperymenty materiałowe na Wydziale Inżynierii
Materiałowej i Ceramiki pod opieką
dr inż. Piotrem Szatkowskiego 58

Ankieta 60

Wnioski i podsumowanie 61

4. Analiza i inspiracje 64

Analiza rozwiązań pokrewnych 64

Analiza materiałowa 72

Inspiracje i trendy 75

Moodboard 76

Wnioski i wstępne założenia projektowe 77

5. Pierwsze koncepcje 80

Problem projektowy 80

Cel projektu 80

Idea projektu 81

Wartości projektu 81

Grupa docelowa 82

Założenia projektowe 82

Szkice i proces użytkowy 83

Modele w papierze 85

Modele analogowe 86

Modele w programie 3D 87

Elementy identyfikacji wizualnej 93

6. Realizacja projektu we współpracy z polskimi firmami 96

Spółdzielnia Rękodzieła Artystycznego
w Bolestawcu 96

Skoczowska Fabryka Kapeluszy Polkap S.A 100

Projektowanie detali 104

7. Projekt i dalsze ścieżki rozwoju 108

Opis projektu 108

Sposób działania 108

Skład zestawu 109

Elementy komunikacji wizualnej 118

Zestawy kolorystyczne 124

Proces użytkowy 125

Testowanie finalnego rozwiązania i wnioski 130

Dalsze ścieżki rozwoju 132

Streszczenie 134

Abstract 134

Przypisy 138

Bibliografia 142

Wstęp

Wstęp

Niniejsza praca jest poświęcona zagadnieniu ciepła, jako konkretnemu zjawisku fizycznemu, jak i ludzkiej potrzebie na poziomie cielesnym i psychicznym. Kwestia ciepła zestawiona jest z wyzwaniami jakie niesie współczesny świat, głównie problemem coraz większego zużycia i produkcji energii elektrycznej, które to nie pozostają obojętne dla środowiska naturalnego.

Obydwie analizy prowadzą mnie później przez cały proces projektowy po zaproponowanie rozwiązania projektowego, łączącego w sobie pozornie dalekie od siebie obszary tematyczne.

Wybór tego tematu wynika z osobistych zainteresowań i poszukiwań, w jaki sposób projektowanie produktów może przyczyniać się do szacunku wobec energii elektrycznej w kontrze do coraz większego uzależniania się od produktów cyfrowych i sprzętów zasilanych prądem, za którymi w ogromnej mierze stoi wzornictwo przemysłowe. W tym miejscu poszukując inspiracji zwracam się w kierunku przeszłości, do niewyczerpalnego źródła sprawdzonych pomysłów, kiedy to energia elektryczna nie była tak powszechnie dostępna.

Praca dzieli się na dwie części. Pierwsze dwa rozdziały to teoretyczna analiza ciepła oraz współczesnych wyzwań z nim związanych. Trzeci rozdział opisuje proces myślowy i projektowy, w jaki sposób przeszłam z ciepła do projektowania produktu. Ostatnie rozdziały opisują projekt i jego realizację, którą miałam zaszczyt powierzyć dwóm polskim firmom z ponad stuletnią tradycją.

Wynikiem pracy analitycznej jest zaproponowanie rozwiązania do gotowania, czyli utrzymania ciepła w sposób jak najbardziej przyjazny środowisku i naszemu zdrowiu.

1

Ciepło – szczęśliwa energia

Ciepło według nauk fizycznych

Komfort cieplny

Ciepło a zdrowie

Ciepło godne zaufania

Ciepło w języku polskim

Ciepły positek

Podsumowanie



1

Ciepło – szczęśliwa energia

Cząsteczki i atomy każdego ciała są w bezustannym ruchu. Każda taka cząstka posiada energię kinetyczną. Miarą średniej energii kinetycznej jest temperatura. To o niej będę traktować w tym rozdziale, a w szczególności o zjawisku, które w skali opisu temperatury jest chyba najbardziej pożądane, mianowicie o ciepłe.

Ciepło według nauk fizycznych

Ciepło, jako zagadnienie termodynamiczne, to ta część energii wewnętrznej, która przechodzi od ciała cieplejszego do chłodniejszego¹. Transport ciepła odbywa się, gdy istnieje różnica temperatur pomiędzy dwoma ciałami. Energia cieplna może być przekazywana na trzy sposoby:

- » przewodnictwa cieplnego (kondukcji),
- » unoszenia (konwekcji),
- » promieniowania (radiacji).

Komfort cieplny

Komfort cieplny według Wikipedii definiuje się wtedy, kiedy człowiek czuje, że jego organizm znajduje się w stanie zrównoważonego bilansu cieplnego, tzn. nie odczuwa uczucia gorąca, ani zimna². Komfort cieplny został opracowany dla Polskiej Normy PN-EN ISO 7730:2006³.

Według niej zakres temperatury powietrza, w której człowiek czuje się komfortowo, zależy oczywiście od osobistych preferencji, ubrania, wieku, płci, jednak ocenia się że zimą, powinien mieścić się między 20 °C a 23 °C a latem, ze względu na „łżejsze” ubranie, jest wyższy i wynosi ok. 24–28 °C. Nazywa się to fachowo strefą regulacji naczyniowo-ruchowej, ponieważ w obrębie tych granic gospodarka cieplna znajduje się w równowadze.

Przy podniesieniu temperatury powyżej tego zakresu powstaje najpierw dodatni bilans cieplny, czyli ogrzanie się ciała. Jeżeli rozgrzanie przekroczy określoną wartość (tzw. tolerancja upału), wewnętrzna ciepłota ciała gwałtownie rośnie, co w stosunkowo krótkim czasie może skutkować śmiercią.

Temperatura leżąca poniżej strefy regulacji naczyniowo-ruchowej charakteryzuje się ujemnym bilansem cieplnym organizmu, oznacza to, że w obrębie tego zakresu cały ubytek ciepła przewyższa, to ile ciało jest w stanie wytworzyć. Przy skrajnym wyziębieniu organizmu dochodzi do hipotermii.

Utrata ciepła z organizmu człowieka zachodzi głównie przez skórę. W normalnych warunkach pracy człowiek traci około 50–70% ciepła swego ciała drogą promieniowania do otaczających powierzchni i przedmiotów i około 22% przez odparowanie potu wydzielanego na powierzchnię skóry. W czasie ciężkiej pracy fizycznej w wysokiej temperaturze ilość potu może osiągnąć 3–4 litry na godzinę. W chłodnym środowisku pracy, przy niskiej temperaturze ścian, utrata ciepła drogą promieniowania może wynosić nawet 80%⁴, dlatego tak ważne jest utrzymanie odpowiedniej temperatury pomieszczenia, w którym przebywamy.

Ciepło według piramidy potrzeb Masłowa⁵ można byłoby pozycjonować w drugiej kategorii tuż obok potrzeby bezpieczeństwa, zdrowia i dobrego samopoczucia, ponieważ komfort cieplny jest niezbędnym warunkiem do ich zaspokojenia. Tym co szybko reguluje komfort cieplny może być na przykład zjedzenie ciepłego posiłku.

Ciepło a zdrowie

Ze względu na wspomniany zakres temperatury w strefie regulacji naczyniowo-ruchowej, oczywistym jest, że temperatura koreluje ze zdrowiem na bardzo podstawowym poziomie. Nie bez powodu w okresach jesieni, zimy, gdy temperatura na zewnątrz jest niska, sprzyja to rozwojowi bakterii i wirusów.

Chciałabym jednak zgłębić to zagadnienie o poziom zdrowia psychicznego. Badania przeprowadzone w Japonii pokazują istotną korelację warunków mieszkaniowych ze zdrowiem psychicznym. Według nich osoby skarżące się na zbyt niską temperaturę w mieszkaniach (ze względu na niesprawność systemu grzewczego, niewystarczającą izolację termiczną pomieszczeń, brak ogrzewania czy klimatyzacji) statystycznie doświadczają więcej stresu i psychicznego cierpienia⁶. Co ciekawe, kwestia sezonu (zima, lato) nie miała istotnego wpływu na badane samopoczucie badanych.

Inne badania, przeprowadzone na społeczeństwie brytyjskim pokazują, że niezdolność do utrzymania odpowiedniego ciepła w domu wiąże się ze statystycznie istotnym wzrostem szans na zgłoszenie w przyszłości poważnego zaburzenia psychicznego. Dla osób bez problemów ze zdrowiem psychicznym w momencie przystąpienia do badania, wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia zaburzeń psychicznych był dwukrotnie wyższy, a dla osób, u których problemy natury psychicznej już wcześniej występowały – ponad trzykrotnie wyższy, w stosunku do osób, które swoje mieszkania oceniały za ciepłe⁷.

Obydwa badania są stosunkowo nowe, bo opublikowane w 2022 roku. W obydwu artykułach autorzy wyrażają chęć pogłębienia tematu relacji komfortu cieplnego do zdrowia psychicznego, wskazując również na globalny problem z energetyką, a więc coraz kosztowniejsze ogrzewanie pomieszczeń. Niedawne badania przeprowadzone w 2022 roku przez fundację Joseph'a Rowntree wykazały, że ponad jedna czwarta brytyjskich gospodarstw domowych o niskich dochodach, nie była w stanie w pewnym momencie odpowiednio ogrzać swojego domu⁸. Według Raportu GUS w Polsce w 2021 roku z takim problemem mierzyło się ok. 5 % społeczeństwa⁹.

Ciepło godne zaufania

Jeśli trzymamy w ręku jakiś ciepły przedmiot, zwykle opinia jaką wydajemy na temat drugiej osoby będzie na jej korzyść. Będziemy skłonni bardziej jej zaufać. Pokazują to badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych, w których badano korelacje pomiędzy ciepłem fizycznym a ciepłem interpersonalnym. W tej pracy przytoczę trzy z nich.

W pierwszym badaniu uczestnicy zostali poproszeni o trzymanie gorącego lub zimnego przedmiotu, a następnie o wydanie opinii na temat spotkanej

w windzie nieznanemu osobie, a następnie o wybór prezentu dla siebie lub dla przyjaciela. Ci, którzy krótko trzymali filiżankę gorącej kawy (w porównaniu z mrożoną), ocenili napotkaną nieznaną osobę jako posiadającą „cieplejszą” osobowość (hojną, bardziej opiekuńczą). Następnie uczestnicy trzymający gorącą (w porównaniu z zimną) poduszkę terapeutyczną częściej wybierali prezent dla przyjaciela zamiast dla siebie¹⁰.

W kolejnym eksperymencie zbadano temperaturę fizyczną jako jeden z czynników, który może wpływać na ludzkie zachowania związane z zaufaniem. Uczestnicy krótko dotykali zimnego lub ciepłego opakowania, a następnie grali w tzw. ekonomiczną grę zaufania (polegającą na hipotetycznym inwestowaniu pieniędzy w potencjalnego pracownika). W rezultacie ci, którzy dotknęli zimnego opakowania, inwestowali mniej w anonimowego partnera, wykazując mniejsze zaufanie interpersonalne w porównaniu z tymi, którzy dotknęli ciepłego opakowania¹¹.

Wiele więzi międzyludzkich wyrasta z ciepłych wymian społecznych i ciepłych uczuć związanych z przynależnością społeczną. Rzeczywiście, mechanizmy neurobiologiczne leżące u podstaw termoregulacji mogą być wspólne dla tych, które regulują ciepło społeczne, doświadczenie poczucia więzi z innymi ludźmi. Pokazuje to trzeci eksperyment, gdzie umieszczono uczestników w funkcjonalnym skanerze MRI i poproszono ich o (a) przeczytanie społecznie ciepłych i neutralnych wiadomości od przyjaciół i rodziny oraz (b) trzymanie ciepłych i neutralnych temperaturowo przedmiotów (odpowiednio ciepłego opakowania i piłki). Wyniki wykazały nakładanie się ciepła fizycznego i społecznego: uczestnicy czuli się „cieplej” po przeczytaniu pozytywnych (w porównaniu z neutralnymi) wiadomości i bardziej „przywiązani” po trzymaniu ciepłego opakowania (w porównaniu z piłką). Aktywność neuronalna podczas doświadczenia ciepła społecznego pokrywała się z aktywnością neuronalną podczas doświadczenia ciepła fizycznego (w brzusznej prążkowii i środkowej wyspie). Wyniki te sugerują, że u podstaw ciepła fizycznego i społecznego leży wspólny mechanizm neuronalny¹².

Podsumowując, powyższe badania wykazały behawioralny i neuropsychologiczny związek między doświadczeniami temperatury fizycznej a psychicznym postrzeganiem drugiej osoby. Odkrycia te odnoszą się do tzw. koncepcji poznania ucieleśnionego¹³, wykazując, że wcześniej ukształtowane koncepcje

dotyczące doświadczenia fizycznego (np. niska temperatura) stanowią podstawę bardziej abstrakcyjnych, lecz analogicznych koncepcji społecznych i psychologicznych (np. zimna osobowość)¹⁴.

Innymi słowy dla naszego mózgu nie ma różnicy czy doświadczamy ciepła w postaci rozgrzewającej herbaty, czy w postaci ciepłych słów od przyjaciela. A najlepiej gdyby te obydwie wymiary przeżywania ciepła łączyły się ze sobą i występowały w naszym życiu jak najczęściej.

Ciepło w języku polskim

Wartość ciepła i stosunek do niego można zaobserwować również na poziomie językowym, w naszych wypowiedziach.

„Ciepło jest wyjątkowe jako rzeczownik, bo jest podstawowe jako kategoria – ma więc też pewien odcień naukowy, terminologiczny. Mierzmy ciepło – nie gorąco czy zimno (czyni to ciepłomierz, jak nazywamy termometr), mówimy o źródle ciepła, o ciepłe właściwym – to wszystko sprawy ścisłe, mierzalne”¹⁵.

Profesor Jerzy Bralczyk twierdzi, że spośród słów naturalnie porządkujących temperaturę i jej odczuwanie to ciepło jest stanem najczęściej pożądanym. Przymiotnik ciepły jako jedyny odnosi się do tego, co może chronić przed niechcianym zimnem, bowiem na odzież mówi się, że jest ciepła, a nie gorąca czy zimna, a ktoś ubrany może być ciepło. Pewne przenośnie w języku polskim także widzą w ciepłe bogactwo np. „ciepła wdówka”, wygodę – „ciepła posada”, czy ciepły stosunek do kogoś wyrażony w „trzymaj się ciepło”.

Przymiotniki, które odnoszą się do właściwości termicznych, poznawalne przez określone zmysły (wzrok, dotyk itp.), są wykorzystywane metaforycznie, dla różnicowania cech dotyczących innego aspektu materii. Na przykład zdefiniowanie odcieni barwy dokonuje się często za pomocą „wyrazów termicznych” (ciepły, zimny odcień). Metafora służy do wytwarzania leksyki cech „obszarów niewidzialnych”. Wskutek tego, słownictwo tego typu używa się na oznaczanie np. cech osobowości, jak np: gorący, zimny, ciepły, lodowaty¹⁶. Na tej skali odczuwania temperatur znajduje się przymiotnik ciepły. Może określać on usposobienie człowieka, który „pozwala innym osobom odczuć, że cieszy się z ich obecności”¹⁷. Wyraz ten łączy się z rzeczownikami dając równie pozytywny wydźwięk m.in. ciepły uśmiech lub gest, ciepła atmosfera, ciepłe

spojrzenie, ciepłe słowa – ciepło jest tutaj synonimem czegoś miłego, bezpiecznego lub rodzinnego. Podobne wyrażenia: ciepło matczyne, ciepło emocjonalne, emanować ciepłem, ciepło o kimś mówić, ciepło kogoś wspominać, wskazują na przyjemność odczuwania¹⁸.

Bardzo trafnie wspomnianymi metaforami posługuje się Tadeusz Różewicz w wierszu pt. „Ciepło”¹⁹, w którym podkreśla znaczenie ciepła, poprzez przeciwstawienie go oschłości i obojętności w interakcjach międzyludzkich.

*Ręce można też ogrzać
i o garnuszek
w którym jest gorąca kawa*

*jeśli na świecie
jest już tak zimno
tak zimno patrzą
ludzie
nawet
rodzone dzieci*

*od przebudzenia
mówią głosami z rdzy i blachy
syczą i brzęczą*

Profesor Jerzy Bralczyk mówi, że „stare językowo jest to ciepło, co pokazuje, że to jedno z podstawowych odczuć, wrażeń. W sumie – najbardziej nam tego trzeba. W najbardziej podstawowym, przyziemnym wymiarze. Ubierać się ciepło, zjeść coś ciepłego, posiedzieć w ciepłe... I cenimy ciepło rodzinne”²⁰.

Ciepły posiłek

Rozważając temat ciepła, nie sposób nie pochylić się również nad ciepłym posiłkiem, który dla tak wielu ludzi, szczególnie w obrębie naszej strefy klimatycznej, jest nieodzownym elementem dnia. W rozmowie z mgr dietetyk kliniczną Magdaleną Adamczak zapytałam o znaczenie ciepłego posiłku w diecie.

Przy wychłodzeniu nasz organizm lepiej czuje się gdy spożywamy coś co nas rozgrzeje, więc automatycznie ciepłe posiłki mają wyższy indeks sytości, dają nam lepsze samopoczucie, w stosunku do tego jakbyśmy cały dzień spożywali posiłki zimne bądź o temperaturze pokojowej. Ciepły posiłek sprawia, że także zjemy go wolniej, co zatem idzie jest większa szansa, że się nie przejemy.

Nie istnieją jednak badania, które jednoznacznie wskazywałyby na wpływ ciepłego posiłku dla zdrowia w takiej istotności klinicznej jak np. spożywanie wody jako wymierna korzyść zdrowotna, jednak ma on znaczenie także, a może i przede wszystkim, społeczne. Posiłek taki jak obiad to czas, w którym cała rodzina zbiera się razem i nawet do teraz ciepła kolacja, chociażby w krajach śródziemnomorskich, jest niezmiernie ważna, bo pełni rolę rytuału i zacieśnienia więzi międzyludzkich.

Dawniej ciepły posiłek warunkował to, że produkty które ludzie mieli dostępne, były możliwe do spożycia np. mięso, niektóre warzywa. Konieczność obróbki termicznej sprawiała, że ludzie mieli dodatkowo szansę zjeść posiłki, które były ciepłe. A jeśli odnotowało to jednocześnie korzyść w postaci odzyskania dobrostanu temperaturowego, to tym lepiej. W dawnych czasach ludzie nie mieli możliwości utrzymania stałej temperatury w miejscach, w których przebywali. Ten ciepły posiłek lub napój mógł wtedy stanowić o jakości ich przetrwania. Dzisiaj gdy jest zima, mamy 25 °C w domu, tak samo w autobusie i na uczelni, zjedzenie czegoś ciepłego nie ratuje dobrostanu aż tak, jak w przypadku osoby, która cały dzień spędza na zewnątrz²¹.

Podsumowanie

W tym rozdziale zależało mi, aby zwrócić uwagę na wartość ciepła, które zarówno jest ilością energii mierzoną jednostkach fizycznych jak i niewidzialną siłą, która stanowi o naszym zdrowiu, stanie emocjonalnym, relacjach i samopoczuciu. Abstrakcyjny wymiar psychiczny i wymiar fizyczny doświadczania ciepła mogą się połączyć przy wspólnym stole – karmiąc ciało pożywieniem i zacieśniając więzi międzyludzkie. „Ciepło” staje się metaforą tego, czego potrzebujemy jako ludzie chyba najbardziej.

Powyższe przykłady ilustrują jak pierwotne i podstawowe jest dla nas doświadczanie ciepła. Ciepło mieszkania, jedzenia, naszych relacji i usposobienia. Nasz ciepły stosunek do ciepła na poziomie leksykalnym. Jest ono

inherentnym elementem naszego życia, na tyle oczywistym i pewnym, że czasem być może nie zastanawiamy się nad tym, co by było gdyby go zabrakło. Jednak, jak wszystko w świecie, także samo ciepło nie bierze się znikąd. Nasze usposobienie wymaga pracy, szczególnie wobec tych z którymi nam nie po drodze. Nasze relacje, aby były bliskie, ciepłe, potrzebują zainwestowania czasu we wspólne doświadczenia. A ile właściwie kosztuje ta ilość ciepła, której zawdzięczamy komfort pracy, snu i naszego zdrowia?

2

Wyzwania współczesności

Czym jest energia elektryczna?

Sytuacja energetyczna w Polsce i na świecie

Problemy z prądem

Energia elektryczna w gospodarstwach domowych

Ukryty koszt przygotowania posiłków

Nawyki korzystania z energii elektrycznej wśród osób dorosłych

Jak oszczędzać prąd, pieniądze i środowisko?

Alternatywne źródła energii – trendy

Podsumowanie



2 Wyzwania współczesności

Czym jest energia elektryczna?

Na początku tego rozdziału chciałabym uporządkować informacje o tym, czym jest energia, a w dalszej kolejności – cieplny przepływ energii. W kolejnych podrozdziałach odniosę się do tego jak rozumiem wyzwania współczesności oraz co wspólnego mają one z poruszonym w poprzednim rozdziale zagadnieniu ciepła.

Według nauk fizycznych energia to wielkość fizyczna, którą ma dane ciało lub układ ciał. Wyraża ona zdolność tego ciała do wykonania pracy. Może występować w różnych formach, np. jako energia elektryczna, energia cieplna, energia chemiczna, energia mechaniczna, czy energia wewnętrzna²².

Energia może zmieniać swoją postać, jednak nie może być stworzona ani zniszczona. Przykładem takich zmian energii z jednej formy w inną jest przemiana energii chemicznej w energię cieplną, co zachodzi np. podczas procesów spalania. Obecnie najbardziej powszechna w Polsce metoda produkcji energii elektrycznej zachodząca w elektrowni węglowej, oznacza tylko przekształcenie energii chemicznej w elektryczną, czyli prąd. Jeśli do źródła prądu podłączony zostanie silnik, to nastąpi zamiana z energii elektrycznej w mechaniczną, jeśli podłączymy opornik, energia zamieni się w energię wewnętrzną, co w konsekwencji doprowadzi do wzrostu temperatury, itd²³. Jednostką energii jest dżul [J].

Praca, według definicji nauk fizycznych, jest iloczynem siły i przemieszczenia ciała w kierunku równoległym do kierunku działania siły²⁴. Ta sama praca może być wykonywana w różnym czasie. Wielkością fizyczną, która opisuje jak szybko ciało wykonuje daną pracę, jest moc, a jednostką mocy jest wat [W].

W energii elektrycznej ta moc jest iloczynem napięcia (czasu z jakim prąd przechodzi w obwodzie) i natężenia (pracy).

Energia elektryczna używana jest codziennie, to dzięki niej ładujemy telefon, robimy tosty czy dojeżdżamy tramwajem do pracy.

Jednostki którymi posługuję się w pracy:

Kilowat [kW] – 1000 W
Megawat [MW] – 1.000.000 W
Gigawat [GW] – 1.000.000.000 W
Terawat [TW] – 1.000.000.000.000 W
Megawatogodzina [MWh] – 1000 kWh
Gigawatogodzina [GWh] – 1 000 000 kWh
Terawatogodzina [TWh] – 1 000 000 000 kWh

Kilowatogodzina [kWh] – ilość energii zużywana przez godzinę przez urządzenie o mocy kilowata (1000 W). W tej jednostce rozliczane jest zużycie energii elektrycznej.

Sytuacja energetyczna w Polsce i na świecie

Dzisiaj na świecie zużywamy 3 biliony watów prądu²⁵. Z roku na rok ilość tej energii wzrasta i ten trend raczej się nie zmieni. Możliwe, że wcale nie musi, pod warunkiem że będziemy produkować energię w sposób, który ma możliwie najmniejszy wpływ na środowisko naturalne.

Według danych Polskich Sieci Energetycznych²⁶ największy udział w polskiej produkcji energii elektrycznej w październiku 2023 r. miały elektrownie zawodowe. Dominował węgiel kamienny (47,44%) i węgiel brunatny (19,58%). Jeśli chodzi o zieloną energetykę, to farmy wiatrowe miały 17,83% wkładu w produkcję energii, a inne odnawialne źródła 5,74%.

Według Tomasza Rożka z kanału *Nauka To Lubię* nie ma idealnego źródła energii²⁷. Nieodnawialne źródła takie jak ropa, węgiel czy gaz potrafimy wykorzystywać i przetwarzać na energię względnie tanio i wydajnie. W prąd pozyskiwany z energetyki konwencjonalnej nie są jednak wliczane szkody dla środowiska, za które odpowiada finansowo budżet państwa, czyli ostatecznie

820 gEmisja CO₂
w elektrowni
węglowej dla 1 kWh**490 g**Emisja CO₂
w elektrowni
gazowej dla 1 kWh**50 g**Emisja CO₂
z elektrowni wyko-
rzystujących energię
słoneczną i z energię
wody dla 1 kWh**12 g**Emisja CO₂
z elektrowniach
jądrowych i far-
mach wiatrowych

nasze podatki. Gdy przeliczymy wszystko razem, okazuje się, że „tania energia” z węgla nie jest wcale taka tania.

Ważnym parametrem w całym procesie wydobycia paliwa (a więc, biorąc pod uwagę zarówno jego wydobycie jak i budowę samej elektrowni) jest ilość emitowanego dwutlenku węgla.

Wyobraźmy sobie klasyczny wolnowar o mocy 1000 watów. Wytworzenie jednej kWh energii elektrycznej (czyli godzina pracy takiego urządzenia) w elektrowni węglowej emituje do atmosfery około 820 gramów dwutlenku węgla, w elektrowni gazowej prawie o połowę mniej, bo 490 gramów (ta różnica bierze się z odmiennego składu chemicznego tych paliw oraz różnic w samym procesie produkcji energii). Elektrownie wykorzystujące energię słoneczną i energię wody nie przekraczają 50 gramów dwutlenku węgla na kWh, a elektrownia jądrowa i farmy wiatrowe mają ten wskaźnik na poziomie 12 gramów CO₂.

Kolejny parametr to stosunek średniej mocy dostarczanej w danym okresie do teoretycznej maksymalnej mocy, która może być wygenerowana. Fakt, że zamontujemy wiatrak, którego moc zainstalowana wynosi 1 mW, nie oznacza, że tyle mocy będzie on dawał. Wiatr nie wieje cały czas z optymalną prędkością, gdyby tak było, być może moc wiatraka byłaby jednakowa. Podobnie jest z panelami fotowoltaicznymi – działają, gdy świeci słońce, a nawet wtedy tylko przez pewną część dnia mają do tego optymalne warunki. W Polsce współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej z odnawialnych źródeł energii wynosi od kilkunastu do około 40%, polskie elektrownie węglowe mają ten współczynnik na poziomie ok. 70%, a elektrownie jądrowe na świecie ponad 80%²⁸.

Następnym czynnikiem w przeliczeniu kosztów jest zajmowana powierzchnia. Wyobraźmy sobie, że chcemy zasilić 10-watową żarówkę LED. Paliwa kopalne są w sta-

nie wyprodukować do 2000 watów na metr kwadratowy, dlatego, aby zasilić wspomnianą żarówkę energią węglową potrzeba byłoby powierzchni o wielkości ok. karty kredytowej. W przypadku energii jądrowej – powierzchni o wielkości ok. rozmiaru dłoni. W przypadku energii słonecznej – co najmniej 0.3 m² ziemi (powierzchnia blatu stolika kawowego). Dla energii wiatrowej to około 7m², czyli tyle, co spore miejsce parkingowe²⁹.

Według raportu GUS średnie gospodarstwo domowe w Polsce w skali roku zużywa przeciętnie od 1000 do 2000 kWh³⁰. Wyprodukowanie wspomnianego minimum 1000 kWh w elektrowni jądrowej wymaga ok. 0.3 m² powierzchni gruntu (wlicza się w to nie tylko sama elektrownia, ale również teren potrzebny do wydobycia surowców niezbędnych do jej budowy). Wyprodukowanie tej samej ilości energii w panelach fotowoltaicznych wymaga powierzchni od 10 (dla paneli instalowanych na dachach) do około 40 razy większej. Możemy sobie wyobrazić niewielkie pomieszczenie gospodarcze i małej wielkości pokój. W przypadku produkcji energii z węgla, wyliczając jego wydobycie, potrzeba około 15 m² do produkcji 1000 kWh, a więc 50 razy więcej niż w przypadku energii jądrowej. Energetyka wiatrowa, aby wyprodukować 1000 kWh godzin, musi zająć powierzchnię około 100 m², czyli wielkość dużego mieszkania³¹.

Im mniejszą powierzchnię gruntu zajmuje infrastruktura potrzebna do produkcji energii, tym mniejszy ma wpływ wywiera na krajobraz i na środowisko, którego jesteśmy częścią.

Na koniec parametr najważniejszy – bezpieczeństwo, czyli jaki wpływ na śmiertelność w populacji (spowodowany zanieczyszczeniami powietrza i wypadkami w trakcie pracy) ma produkcja energii z poszczególnych źródeł. Według raportu *Our world in data*³² wyprodukowanie 1



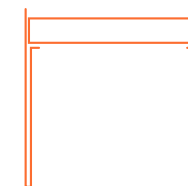
Dla zasilenia 10-watowej żarówki potrzebna przybliżona ilość powierzchni:



dla energii węglowej,



energii jądrowej,



energii słonecznej,



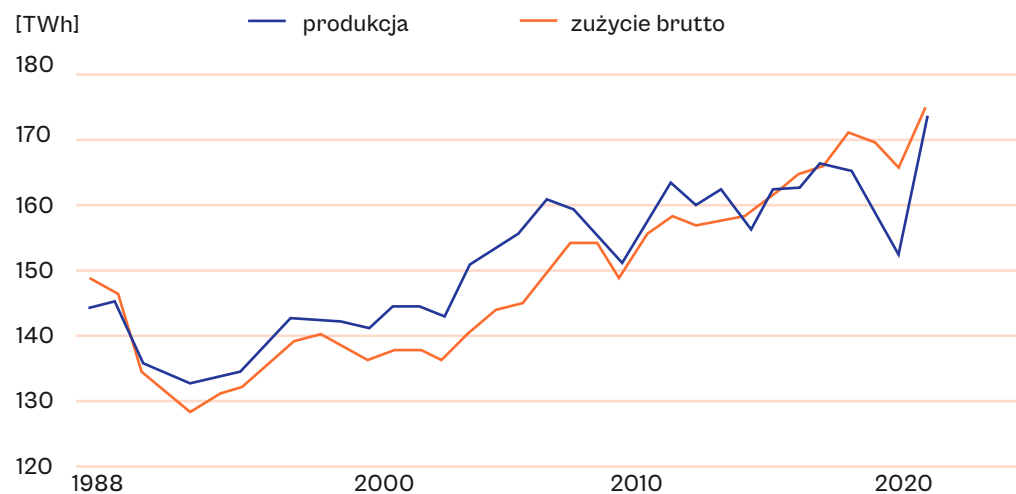
i energii wiatrowej.

tWh przez spalanie węgla brunatnego oznacza średnio ponad 32 zgony. Dla porównania w samym 2021 roku produkcja energii elektrycznej w największej w Polsce elektrowni węglowej w Bełchatowie wyniosła 30,3 tWh brutto³³. Dla węgla kamiennego współczynnik śmiertelności wynosi nieco poniżej 25 zgonów. Produkcja prądu z gazu to niecałe 3 ofiary na tWh. Biomasa współczynnik śmiertelności ma wyższy niż tradycyjny gaz, bo niecałe 5 ofiar na tWh. Trzy najbezpieczniejsze źródła, których współczynnik śmiertelności oscyluje na prawie jednakowym poziomie, to: wiatr, słońce i atom. Produkcja 1 tWh w ich przypadku oznacza około 0.03 zgonu, czyli o tysiąc razy mniej niż w przypadku węgla i o sto razy mniej niż w przypadku gazu.

Powróćmy na koniec do energooszczędnej 10-watowej żarówki LED, biorąc pod uwagę, że na dzień dzisiejszy ok. 70% energii w Polsce pochodzi ze spalania węgla. Na tej podstawie możemy założyć, że godzina emitowanego przez nią światła kosztuje 8.2 g emisji CO₂ do atmosfery. A czy tylko jedna żarówka znajduje się w pomieszczeniu, w którym zapomnieliśmy wyłączyć światła?

Problemy z prądem

Prąd to nie tylko światło czy zasilanie urządzeń domowych, ale to także dostawy wody, gazu czy internetu. To działająca kanalizacja, sklepy, transport, usługi bankowe, szpitale, szkoły i firmy. Tego prądu potrzebujemy coraz więcej, a wraz z zapotrzebowaniem na prąd w ostatnich latach wzrasta też jego cena³⁴.



wykres 1. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w Polsce w latach 1988-2020

Krzywa w kolorze granatowym pokazuje, ile prądu produkują nasze elektrownie. W kolorze pomarańczowym zaznaczone jest zużycie prądu przez polską gospodarkę³⁵. Bywały lata, kiedy produkcja przewyższała nasze potrzeby, ale w ostatnim czasie coraz częściej potrzebujemy więcej prądu niż jesteśmy w stanie wyprodukować. W grudniu 2021 Polska kilkakrotnie musiała prosić kraje sąsiednie o energetyczne wsparcie. Deficyt rezerw mocy wynosił nawet 1 GW. Import energii był w zasadzie jedynym czynnikiem, który ratował nas przed kłopotami³⁶.

W 2020 r. Najwyższa Izba Kontroli opublikowała raport pod tytułem *Kłopoty z prądem*³⁷. Wynika z niego, że polskie elektrownie są w większości przestarzałe i wymagają poważnych renowacji. Sprawdzono 9 dużych inwestycji – we wszystkich z nich na każdym etapie (od przygotowania projektu, przez wybór wykonawcy, do realizacji prac) występowały znaczące opóźnienia.

NIK ujawnił, że niektóre wciąż używane bloki energetyczne są już dawno wyeksploatowane. Kilka lat temu tylko połowa wszystkich linii wysokiego napięcia była w stanie dopuszczalnym do eksploatacji. Mówiono wtedy, że natychmiast trzeba zmodernizować co najmniej 50 tys. km linii średniego napięcia i ponad 150 tys. linii niskiego napięcia. W 2010 roku rząd przyjął strategię, w której zapisano, że w 2018 roku będzie w Polsce działała elektrownia jądrowa. W momencie powstawania tej pracy jest 2024 rok, do tej pory nie udało się zrealizować planów budowy elektrowni i aktualnie trwają prace nad zmianą jej lokalizacji, co w najlepszym wypadku opóźni budowę o 5 lat³⁸.

Politycy deklarują czasem, że w Polsce nie brakuje prądu, brakuje tylko rezerw. W rzeczywistości brak rezerw to ostatni etap przed brakiem prądu³⁹. Wystarczy, że wydarzy się coś niespodziewanego, np. awaria. 15 lat temu z powodu oblodzenia przewodów, zerwane zostały linie energetyczne zasilające Szczecin i okolice. To była największa awaria sieci od drugiej wojny światowej⁴⁰. Niektóre powiaty były bez prądu przez wiele dni. W Polsce obniża się także poziom wody w rzekach, a rzeki i zbiorniki wodne pełnią istotną rolę w procesie chłodzenia bloków węglowych, z których wytwarzana jest energia. W 2015 roku w Polsce niemal nie doszło do blackoutu, gdy wskutek suszy znacząco ubyło wody w kilku rzekach.

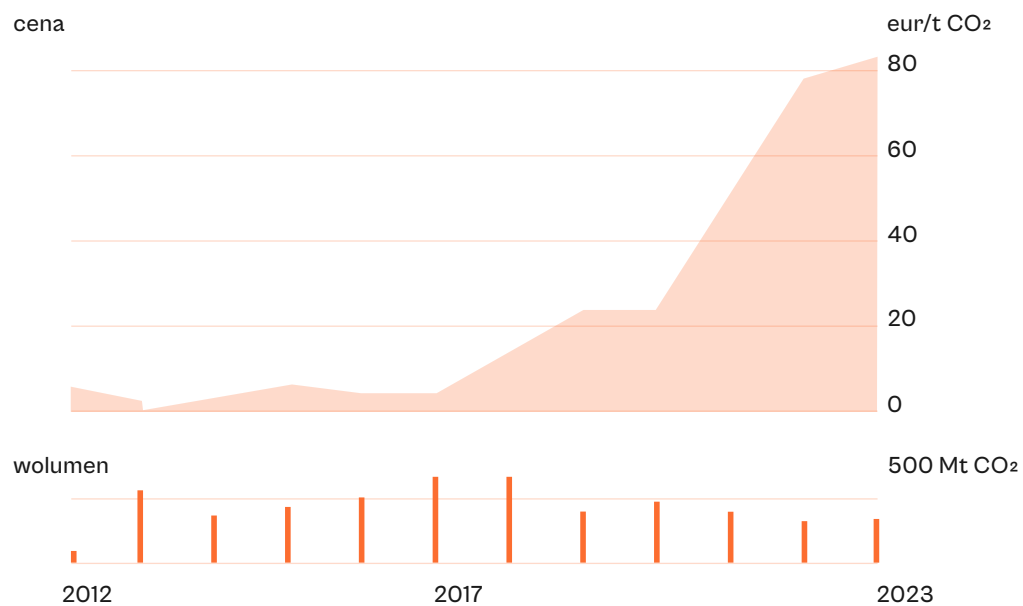
W teorii mamy instalacje, które powinny wytwarzać odpowiednio dużo prądu. W praktyce część z nich jest w remoncie albo na granicy zużycia, bądź przekro-

czyła wiek eksploatacji, a część z nich nie pracuje, ponieważ, na przykład, nie wieje wiatr⁴¹.

Drugą kwestią problemów z prądem jest jego koszt. Zauważalne wzrosty cen energii zaczęły się już od 2020 roku, a przyczyną tego są trzy czynniki.

Pierwszy z nich to uprawnienia do emisji CO₂ i ich cena. Ta kwestia będzie trwała tak długo, jak długo fundament energetyki w Polsce będzie stanowił węgiel⁴². Unia Europejska w 2003 roku (rok przed wstąpieniem Polski do Unii) przyjęła dyrektywę ETS, czyli unijny system handlu uprawnieniami do emisji. Była to forma uporządkowania kosztów, dosłownie mówiąc, składowania odpadów dwutlenku węgla w atmosferze. Wcześniej koszty te po prostu nie były uwzględniane w rachunku za prąd.

Ceny uprawnień do emisji przez bardzo długi czas były niskie⁴³. Mniej więcej w 2017 roku kosztowały ok. 5 euro za tonę CO₂. Na dzień dzisiejszy kosztują one ok. 80 euro za emisję tony gazów cieplarnianych i stanowią ok. 59% średniej ceny energii⁴⁴. Obecnie Polska emituje ok. 3 razy więcej CO₂ niż przeciętne państwo Unii Europejskiej, a więc wydajemy też 3 razy więcej na uprawnienia do emisji. Aby wyjść z błędnego koła, musimy obniżyć emisję, a to wymaga przebudowy systemu energetycznego i ograniczenia udziału węgla.



wykres 2. Cena uprawnień do emisji CO₂ w systemie EU ETS

Kolejnym czynnikiem są ceny węgla kamiennego, który wydobywany jest głównie na Śląsku, czy w Zagłębiu Lubelskim. Obecnie według Polskiego Indeksu Rynku Węgla Energetycznego⁴⁵ 1 tona węgla kosztuje 700 zł. Dla porównania w 2021 za tę samą tonę płacono ok. 250 zł. Cena polskiego węgla uzależniona jest ściśle od europejskiego rynku węgla, który chociażby z powodu embarga na rosyjski węgiel, w ostatnim czasie podlegał gwałtownym zmianom. Ceny węgla na rynku międzynarodowym niedawno były bardzo wysokie. Pandemia przystopowała inwestycje w energetykę i kiedy nałożyło się zwiększone zapotrzebowanie na niektóre nośniki energii, okazało się że ich po prostu nie ma.

Trzecim czynnikiem jest opodatkowanie polskiej energii elektrycznej. Polska ma najwyższą opodatkowaną energię elektryczną w całej Unii Europejskiej. Według danych udostępnionych z Eurostat Udział podatków i opłat w cenie energii elektrycznej oferowanej polskim odbiorcom sięgnął 48%, przy czym w średnia unijna wynosi ok. 19%⁴⁶.

Obecnie, zgodnie z *ustawą o zamrożeniu cen* za kWh płacimy ok. 90 gr⁴⁷. Według wyliczeń Forum Energii w drugiej połowie 2024 roku powinniśmy płacić za energię elektryczną od 1.60 do 1.70 zł za kWh⁴⁸. Odmrożenie cen energii elektrycznej i wspomniany wcześniej skok cen oznacza dla przeciętnego gospodarstwa domowego, zużywającego 2000 kWh, wzrost rocznych kosztów o 1220 zł, czyli ok. 100 zł/miesięcznie.

Według Jakuba Wiecha z kanału *Elektryfikacja*⁴⁹ warto zwrócić uwagę, że kryzys energetyczny, w jakim znajduje się Polska, jest lokalny. Jego przyczyną jest niedostosowanie polskiego systemu energetycznego do standardów unijnej polityki klimatycznej na podstawie instrumentów, które zostały wprowadzone już 20 lat temu. Podsumowując, dopóki polska energetyka będzie przestarzała, intensywnie emisyjna, problemy te nie znikną. Czy zatem energię elektryczną można uznać za towar deficytowy?

Według raportu GUS ubóstwo energetyczne występuje wtedy, gdy gospodarstwo domowe nie jest w stanie zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, oświetlenia i energii do zasilania urządzeń. Mierzy się je według 5 wskaźników⁵⁰. W 2021 r., w porównaniu do 2020 r., zaobserwowano wzrost dwóch miar ubóstwa energetycznego. 18,8% gospodarstw domowych deklarowało podwójną medianę wydatków na energię i 10,5% skarżyło się na wysokie koszty energii przy jednocześnie niskich dochodach. Największy wpływ na tę sytuację miały

rosnące ceny prądu i inflacja, a dotyczyło to w szczególności osób z najniższym i średnim dochodem.

Energia elektryczna w gospodarstwach domowych

Według raportu GUS w 2021 r. gospodarstwa domowe miały w Polsce 20,2% udziału w krajowym zużyciu energii (bez paliw silnikowych). Polska należała do tych krajów Unii Europejskiej, w których udział gospodarstw domowych był stosunkowo wysoki. W strukturze zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce największe znaczenie mają paliwa stałe, głównie wspomniane wyżej węgiel kamienny i drewno opałowe.

Na skutek zwiększającego się wyposażenia gospodarstw domowych w urządzenia elektryczne zaobserwowano wzrost średniego zużycia energii elektrycznej od 2002 r. Mimo to, pod względem zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca, Polska zajmowała przedostatnie miejsce wśród krajów Unii Europejskiej.

Gotowanie posiłków jest trzecim, po ogrzewaniu pomieszczeń i wody, kierunkiem zużycia energii w gospodarstwach domowych. W 2002 roku na gotowanie posiłków przeznaczono w Polsce w sumie 15 139 GWh, a w 2021 – 22 523 GWh. To oznacza wzrost zużycia energii o ok. 48% na przełomie niecałych 10 lat.

W latach 2002–2021 nastąpiło znaczne upowszechnienie elektrycznych urządzeń służących do gotowania posiłków. Udział gospodarstw domowych posiadających kuchenki gazowo-elektryczne wzrósł z 25,0% do 58,6%, a udział gospodarstw posiadających kuchenki mikrofalowe z 23,6% do 51,7%. Najpopularniejszym rodzajem kuchenki w Polsce jest kuchenka gazowo-elektryczna mająca gazowe palniki i elektryczny piekarnik. Ponad połowa gospodarstw domowych, tj. 51,7%, posiadała, oprócz głównej kuchenki, kuchenkę mikrofalową jako dodatkowe urządzenie do przygotowywania posiłków.

Biorąc pod uwagę kryterium rocznego zużycia, najczęściej gospodarstw znajdowało się w przedziale zużycia 1501–2000 kWh, a kolejne najczęstsze przedziały obejmowały zużycie energii w granicach 1001–1500 kWh i 2001–2500 kWh⁵¹.

Ukryty koszt przygotowania posiłków

Według danych z PGNIG⁵² uporządkowano sprzęty domowe od najbardziej do najmniej zużywających prąd (zużycie energii obliczono w skali roku), w czołówce znajdują się: płyta indukcyjna – 748,25 kWh, piekarnik elektryczny – 496,4 kWh, lodówka – 270 kWh, czajnik elektryczny – 240 kWh.

Aby obliczyć koszt użytkowania danego urządzenia, należy zwyczajnie pomnożyć ze sobą wartość w kWh i obecną cenę prądu. Przykładowo, dla płyty indukcyjnej $748,25 \text{ kWh} \times 0,90 \text{ zł}^{53}$ to 673,425 zł w skali roku. Kolejno dla piekarnika to 446,76 zł, lodówki – 243 zł i czajnika elektrycznego – 216 zł.

Bazując na tych prostych obliczeniach, możemy szybko ocenić, ile kosztuje przygotowanie przykładowego obiadu. Zapytałam chat GPT, co najczęściej spożywają polacy. W odpowiedzi otrzymałam kilka propozycji zup i myślę, że posłużą one za dobry przykład, ponieważ jesteśmy uznawani za naród, w którym ciągle popularny jest dwudaniowy obiad.

Jako pierwszą weźmy zupę pomidorową według przepisu ze strony *Ania Gotuje*. Zupa jest przygotowywana na bulionie, dlatego całkowity czas gotowania wynosi u niej 120 min. Przyjmijmy, że używamy pola grzejnego o mocy 2300 W.

$$2300 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 4600 \text{ Wh}$$

$$4600 \text{ Wh} \div 1000 = 4,6 \text{ kWh}$$

$$\text{Cena prądu według obecnej taryfy to } 0,90 \text{ zł za kWh}$$

$$\text{Koszt ugotowania zupy to } 4,6 \text{ kWh} \times 0,90 \text{ zł czyli } 4,14 \text{ zł}$$

Spróbujmy teraz skupić się na czymś nieco bardziej skomplikowanym, drugie danie – pieczeń wieprzowa z ziemniakami z przepisu *Winiary*. Będziemy używać zarówno płyty, piekarnika jak i lodówki, w której mięso leży w marynacie. Przyjmijmy, że piekarnik ma moc 2500 W, a lodówka 500 W.

$$\text{Średni czas gotowania ziemniaków to } 20 \text{ min.}$$

$$2300 \text{ W} \times 0,33 \text{ h} = 759 \text{ Wh}$$

$$759 \text{ Wh} \div 1000 = 0,759 \text{ kWh}$$

$$0,759 \text{ kWh} \times 0,90 \text{ zł} \sim 0,68 \text{ zł}$$

Marynowanie mięsa trwa 2 h, zatem:

$$500W \times 2h \ 1000Wh \div 1000 = 1 kWh$$

$$1 kWh \times 0,90 zł = 0,90 zł$$

Pieczenie trwa 60 min

$$2500W \times 1h = 2,5 kWh$$

$$2,5 kWh \times 0,90zł = 2,25 zł$$

Podsumowując, koszt ugotowania takiego dwudaniowego obiadu według obecnych cen energii wynosi 7,29 zł. Po odmrożeniu cen energii⁵⁴ w drugim półroczu 2024 roku może wynosić nawet dwa razy więcej. Gdy wyobrazimy sobie, że obiad tego typu gotuje się dwa/trzy razy w tygodniu, cena ta w skali roku może wynosić (3 razy \times 52 tygodnie = 156 obiadów) około $156 \times 7,29 zł = 1137,24 zł$. A przecież codziennie podgrzewamy posiłki, zaparzamy herbatę, korzystamy z mikrofalówki bądź kuchenki elektrycznej.

Nawyki korzystania z energii elektrycznej wśród osób dorosłych

W ramach pracy nad dyplomem przeprowadziłam ankietę dotyczącą nawyków korzystania z energii elektrycznej wśród osób dorosłych. Pytania sformułowałam na podstawie listy najistotniejszych działań⁵⁵ opublikowanej przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, na temat sposobów na oszczędzanie energii elektrycznej, które to omówię w kolejnym podrozdziale. W tej części chciałabym przyjrzeć się odpowiedziom z ankiety. Wzięło w niej udział 72 osoby, w tym 70 osób w przedziale wiekowym 18–35, a 2 osoby w przedziale wiekowym 36–60. Wyniki zatem będą skupiać się na nawykach wśród młodych dorosłych, do których też dedykuję mój projekt. Ankieta składała się z 15 pytań, w tym 14 pytań zamkniętych i jedno pytanie otwarte, na które osoby ankietowane miały odpowiedzieć, jak oceniają swoje nawyki w zakresie oszczędzania energii elektrycznej i czy uważają, że powinny coś w nich zmienić.

Odpowiedzi przytaczały przykłady nawyków takich jak: zasypianie przy zapalonym świetle, nie wyłączenie światła przy opuszczeniu pomieszczenia, zapominanie o wyłączeniu urządzeń elektronicznych czy wyciągnięciu wtyczek z kontaktu. Około połowa ankietowanych (32 na 60 odpowiedzi) przyznała, że ich nawyki nie są wystarczające w kontekście oszczędzania energii i należałoby coś w nich poprawić. Duża część odpowiedzi wyrażała chęć zmiany nawyków

na bardziej energooszczędne, przy równoczesnym braku wiedzy jak można byłoby to zrobić. Część osób przyznała, że nie zastanawiało się nigdy nad tą kwestią.

Poniżej poruszę kilka najczęstszych nawyków, w korzystaniu z energii elektrycznej wynikających z ankiety. Pierwszym z nich to korzystanie z czajnika. Na pytanie ile wody gotujesz w czajniku, aby zaparzyć jedną herbatę, ponad połowa odpowiedzi (46 osób) odpowiadała, że gotuje jej więcej niż to konieczne. 9 osób zadeklarowało, że gotuje pełny czajnik. 16 osób stwierdziło, że gotuje tyle ile rzeczywiście zużywa.

Drugą istotną kwestią jest otwieranie okien w okresach grzewczych. Połowa ankietowanych (37 osób) odpowiedziała, że otwierają okno w celu przewietrzenia pomieszczenia, w którym kaloryfer jest odkręcony, a 9 osób przyznało, że bardzo często tak robi.

Problem niewyłączania światła przy wychodzeniu z pomieszczenia zadeklarowało 33 ankietowanych. Na pytanie o rodzaj żarówek, 54 osoby odpowiedziały, że korzystają z energooszczędnych żarówek LED, reszta odpowiedzi wskazywała na tradycyjne żarowe (10 osób), halogenowe (7 osób), świetlówki (7 osób), 12 ankietowanych odpowiedziało że nie zwraca uwagi na tą kwestię.

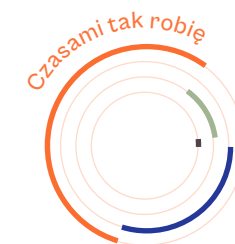
Średni czas korzystania z kuchenki elektrycznej w ciągu dnia, u większości osób wynosił około 30 min (43 osoby), 18 osób wyznało, że korzysta z niej 30 min–1h, a 6 osób powyżej 1 h.

Na pytanie o ilość czasu spędzanego pod prysznicem przy odkręconej wodzie połowa ankietowanych znalazła się w przedziale 5–10 min., około jedna czwarta odpowiedzi wskazała na więcej niż 15 min. Poniżej 5 min. wskazało 16 osób.

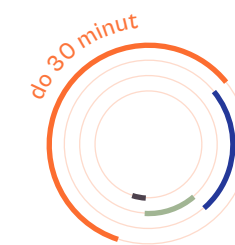
Porównując powyższe odpowiedzi do listy najistotniejszych działań⁵⁶ można dojść do podobnych wniosków,



Ile wody gotujesz w czajniku kiedy chcesz zaparzyć jedną herbatę?



Jak często zdarza Ci się otwierać okno, aby przewietrzyć pomieszczenie, w którym kaloryfer jest odkręcony?



Ile czasu średnio korzystasz z kuchenki elektrycznej (płyta grzejna i piekarnik) w ciągu dnia?

którymi ankietowani dzielili się w odpowiedzi na pierwsze pytanie – pewne nawyki wymagają zmiany, lecz zmiana wprawdzie wymaga wiedzy na temat skutecznego oszczędzania.

Jak oszczędzać prąd, pieniądze i środowisko?

Analizując wieloelementową kwestię energii elektrycznej oraz współczesne nawyki korzystania z niej, nasuwa mi się pytanie, jak można bardziej szanować prąd, a wraz z nim pieniądze i środowisko naturalne, którego jesteśmy częścią? Możemy powiedzieć, że niewątpliwie oszczędzanie energii elektrycznej przynosi korzyści zarówno finansowe jak i ekologiczne i będzie przynosiło ich więcej, w miarę jak koszty energii będą szły w górę.

W liście najistotniejszych działań⁵⁷ Ministerstwa Klimatu i Środowiska opublikowano kilka sposobów na korzystanie z energii elektrycznej w bardziej odpowiedzialny sposób. Należą do nich przede wszystkim:

- a. Korzystanie jak najczęściej ze światła dziennego zamiast sztucznego.
- b. Unikanie otwierania okna w sezonie grzewczym, ze względu na fakt, że ciepłe powietrze jest lżejsze i naturalnie unosi się do góry uchodząc przez otwarte okno na zewnątrz. Pomieszczenia należy wietrzyć intensywnie i maksymalnie krótko.
- c. Gotowanie takiej ilości wody, którą wykorzystamy. Większa ilość to dłuższy czas gotowania, a dłuższy czas gotowania to większe zużycie prądu.
- d. Zmniejszenie ogrzewania gdy wychodzimy z mieszkania. Jak podają eksperci, obniżenie temperatury w domu tylko o 1 stopień powoduje mniejsze zużycie ciepła o 5–8%.
- e. Korzystanie z energooszczędnych urządzeń. Warto zapoznać się przed kupnem nowego urządzenia z jego klasą energooszczędności, obecnie istnieje siedmiostopniowa skala od A do G, gdzie klasa A oznacza najmniejsze zużycie energii.
- f. Korzystanie z prysznicy zamiast kąpieli w wannie. Kąpiel powoduje do trzech razy większe zużycie wody, a co za tym idzie energii potrzebnej do ogrzania jej, w porównaniu do krótkiego prysznicy. Racjonalny prysznic powinien trwać około 5 minut.

- g. Wyciąganie wtyczek z kontaktu. Przykładowa ładowarka do telefonu czy do laptopa pobiera prąd nawet wtedy, gdy nie jest podłączona do urządzenia, a znajduje się w gniazdku.
 - h. Ostatnią rekomendacją jest wymiana żarówek, na energooszczędne LED. Zużycie przez nie energii jest około pięciu razy mniejsze, niż przez tradycyjne żarówki dające tyle samo światła.
- Powyższe czynności nie są skomplikowane, jednak aby jakaś czynność stała się nawykiem musi być powtórzona około 66 razy⁵⁸. Nie mamy wpływu na problemy energetyczne w skali globalnej, to co jesteśmy w stanie kontrolować, to nasze codzienne małe decyzje. Już dziś możemy zacząć od wyłączenia światła, co z pewnością da o sobie znać w rachunku za prąd.

Alternatywne źródła energii – trendy

Innym energooszczędnym sposobem korzystania z energii jest wyprodukowanie prądu w mniej konwencjonalny sposób, czyli np. samemu. Jeszcze 10 lat temu panele fotowoltaiczne na dachach domów, stanowiły rzadkość, dziś można powiedzieć że stały się już częścią architektury i krajobrazu. Są one w stanie, jeśli nie całkowicie, to przynajmniej częściowo pokryć zapotrzebowanie na energię elektryczną gospodarstwa domowego. Trend ten rozwija się dynamicznie, bowiem w odpowiedzi na problem trudnej i kosztownej produkcji i utylizacji paneli, pojawiają się pierwsze rozwiązania drukowania tuszem przewodzącym na cienkich i elastycznych podłożach, które z nieporównywalnie większą łatwością można zainstalować, zdemontować⁵⁹.

Ta sama technika, przez swoje elastyczne właściwości, stosowana jest w przemyśle wojskowym. Lekkie panele fotowoltaiczne świetnie wpisują się w potrzeby żołnierzy będących na misjach obserwacyjnych i rozpoznawczych. Przenośne panele fotowoltaiczne istnieją w postaci naklejanych na wojskowe ubranie folii⁶⁰, czy rozkładanych mat.

Od pewnego czasu można także zaobserwować, w niektórych miejscach publicznych takich jak galerie handlowe czy biura, tzw. rowery-ładowarki⁶¹, które pozwalają na naładowanie smartfona pedałując. Istnieją rozwiązania podręcznych turbin wodnych i wiatrowych, które wykorzystuje się często podczas cam-

pingu, ładowarek na mechaniczną korbkę, czy nawet większych kompleksów w postaci siłowni tzw. Human-Powered Gym⁶², zasilanych siłą ludzkich mięśni. W tego typu pomieszczeniach skonfigurowany sprzęt do ćwiczeń, pozwala na przechwycenie energii wytwarzanej przez ludzi podczas aktywności sportowej (pedałowania, biegania, robienia brzuszaków itp.) a następnie przetwarza ją na energię elektryczną, wskutek czego wysiłek fizyczny zostaje wykorzystany do zasilenia pomieszczenia. Wpisuje się mocno to w trend *zero waste*, ponieważ żadna spalona kaloria nie idzie na marne, lecz zmienia swoją postać w energię elektryczną.

Ten sam sposób przetwarzania kalorii w energię elektryczną jest możliwy do praktykowania w domu. Na polskim rynku niedawno pojawiła się marka *Energorower*⁶³ która oferuje domowe zestawy treningowe wyposażone w prądnice, dzięki którym można zasilać bezpośrednio różne urządzenia 5 V takie jak telefony, tablety i 12 V (gniazdo zapalniczki samochodowej – np. radia, tv i inne gadżety samochodowe), a po podłączeniu przetwornicy 230 V możliwe jest także zasilanie urządzeń domowych o mocy ok. 200 W (np. tv, laptop, radio, drobne AGD, światła).

Współczesna technologia również stara się zmierzać w kierunku przyjaznym energetyce. Coraz więcej urządzeń RTV i AGD jest projektowana tak, aby gospodarować prądem w sposób jak najbardziej efektywny i energooszczędny. Wiele z tych urządzeń jesteśmy w stanie zasilić mniejszą mocą niż kiedyś, przykładem tego są chociażby energooszczędne żarówki w porównaniu do żarowych, urządzenia AGD o klasie A. Można zatem przypuszczać, że wytwarzanie energii w domu może stać się, w niedalekiej przyszłości, jeszcze bardziej efektywne i powszechne.

Podsumowanie

Wyzwania współczesności, które omówiłam powyżej dotyczą głównie problemów z energią elektryczną. Trendy w produkcji, konsumpcji, sytuacji geopolitycznej i uzależniania się od prądu, uważam że powinny zwracać naszą uwagę i być wliczane w nasze codzienne wybory. Ciepło, o którym pisałam w 1. rozdziale to jedna z wielu podstawowych potrzeb, którą zaspokoić możemy głównie przez energię elektryczną.

W tej części pracy zależało mi, aby zwrócić uwagę na fakt, że energia elektryczna, na której w ogromnej części opiera się nasze życie i jego podstawowe aspekty, po prostu kosztuje. Za to łatwy dostęp do niej nie ułatwia nam traktowania jej, i jednocześnie środowiska naturalnego, z należytych szacunkiem.

Wiemy już, że urządzenia domowe dotyczące gotowania i przechowywania żywności zużywają najwięcej prądu, a co za tym idzie, korzystanie z nich generuje najwięcej kosztów. Wiemy także, że gotowanie posiłków jest trzecim, najważniejszym, zaraz po ogrzewaniu pomieszczeń i wody, kierunkiem zużycia energii w gospodarstwach domowych. Ankieta oraz analiza raportu GUS wskazała, że gotowanie posiłków przez osoby dorosłe (18–35 lat) zajmuje średnio od 30 minut do godziny dziennie.

Uporządkowanie tych informacji wytycza powoli ścieżkę rozwiązania projektowego, które będzie przede wszystkim skupiać się na szacunku wobec energii elektrycznej i energii jaką jest nasze „drogie ciepło”.

3

Metody pracy projektowej, eksperymenty i doświadczenia

Tusz przewodzący i Maraton Prototypowania

Prądnica rowerowa

Czysty przypadek?

Frame your design challenge

Kuchenka „bez prądu”

Domowe doświadczenia cz.1

Persony

Konsultacje z dr hab. Katarzyną Pasiut

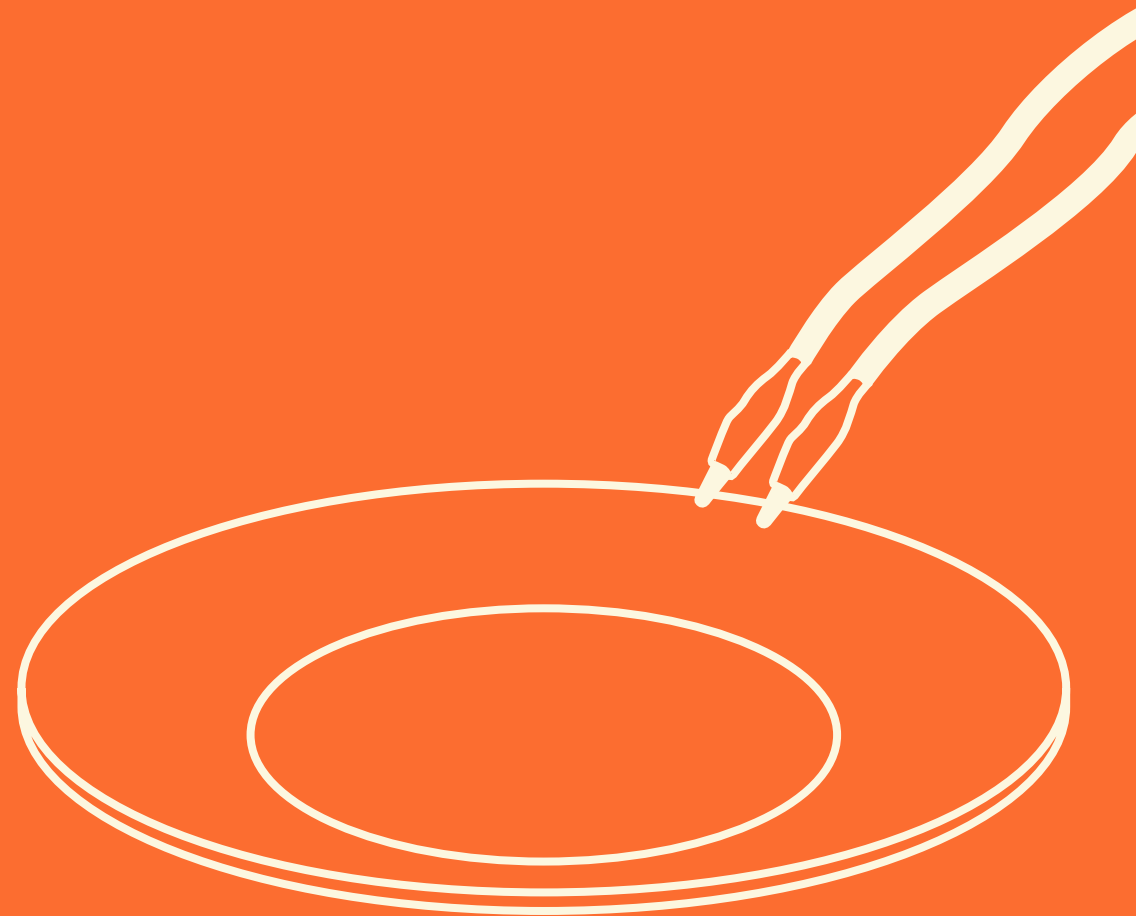
Domowe doświadczenia cz.2

Konsultacje z mgr dietetyk kliniczną Magdaleną
Adamczak

Eksperymenty materiałowe
na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
pod opieką dr inż. Piotra Szatkowskiego

Ankieta

Wnioski i podsumowanie



3

Metody pracy projektowej, eksperymenty i doświadczenia

W tej części opiszę metody projektowe, doświadczenia i wydarzenia, które pomogły mi najpierw wyłonić właściwy temat pracy, jak również w dalszej kolejności wpłynęły na wybranie najlepszej na tamten moment ścieżki rozwoju projektu. Nie przedstawiam ich w kolejności chronologicznej, ponieważ wiele z nich miało miejsce równolegle i niezależnie od siebie. Niemniej etap formułowania tematu jak i cały proces projektowy według *Cynefin Framework*⁶⁴ jest kwalifikowany do zadań na pograniczu złożonych i chaotycznych gdzie nie ma jednoznacznego ciągu przyczynowo-skutkowego bądź jest widoczny dopiero w retrospekcji.

Tusz przewodzący i Maraton Prototypowania

To, co bezpośrednio zainspirowało mnie do zainteresowania się tematem energii i ciepła, była publikacja chińskiego projektanta Clement'a Zheng'a, w której autor opisał nowatorski pomysł aplikowania tuszu przewodzącego prąd na obiekty ceramiczne⁶⁵. Jego eksperymenty stanowią punkt wyjścia dla wielu rozwiązań projektowych w obrębie IoT (Internet of things) w przemyśle ceramicznym. Moją uwagę zwrócił talerz z namalowaną tuszem ścieżką, która po podłączeniu do prądu nagrzewała się. Tusz użyty przez C.Zheng'a pozwalał na przepływ prądu o natężeniu 2 A, co przy napięciu 6 V dawało moc 12 W, która w zupełności wystarczała, aby osiągnąć temperaturę 100 °C na powierzchni naczynia.

Postanowiłam przekonać się o tym sama i w ramach wydarzenia *Maraton Prototypowania* organizowanym przez Fablab Małopolska w dniach 24–26.11.2023, do którego zakwalifikowałam się po wcześniejszym wysłaniu swojego projektu, wykonałam doświadczenia z tuszem przewodzącym na talerzu i kubku. Użyłam tuszu marki *Green Stuff World*, o mniejszej zawartości srebra, dlatego ostatecznie, aby osiągnąć wyjściową moc 12 W, potrzebowałam 24 V.

Podczas trzech dni szybkiego prototypowania rozwiązań zdołałam się przekonać, że poniekąd szybko wyczerpałam temat tuszu przewodzącego w ceramice, co pozwoliło mi w późniejszym etapie odrzucić tę technologię w swojej pracy dyplomowej.



il. 1 i 2. Zdjęcia z warsztatów.

Prądnica rowerowa

Doświadczenie z tuszem (a w szczególności fakt, że stosunkowo niewielka moc jest w stanie rozgrzać naczynie) oraz analiza sytuacji energetycznej w Polsce i na świecie, skłoniła mnie do zadania sobie pytania – co byłoby gdyby ten prąd wytwarzać samemu?

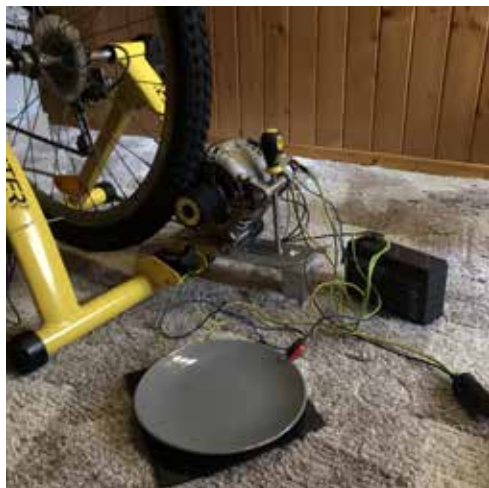
Prądnica rowerowa, dzięki pomocy mojego taty, powstała na potrzeby zadania semestralnego. To nic innego jak trenażer rowerowy z prądnicą prądu stałego, stabilizator napięcia 12 V, akumulator i gniazdka, wyświetlacz pokazujący parametry generowanego prądu (napięcie, natężenie, moc, energia). Wykonałam na niej proste doświadczenia, zasilania urządzeń do 12 V oraz wspomnianego wcześniej talerzyka ze ścieżką.



il. 3. Zdjęcie prądnicy rowerowej z podłączonymi światłkami (źródło własne)



il. 4. Prądnica rowerowa – wyświetlacz (źródło własne)



il. 5. Prądnica rowerowa z podłączonym talerzykiem ze ścieżką (źródło własne)



il. 6. Prądnica rowerowa z podłączonym talerzykiem ze ścieżką (źródło własne)

Czysty przypadek?

Czy mogę nazwać tak jedno wydarzenie, które zasadniczo zdeterminowało moje kolejne decyzje projektowe, jakim był... przypadek? Może nie powinno znajdować się to w tym rozdziale, albo w ogóle w tekście, który aspiruje do pracy naukowej, a już w ogóle nie w pracy powstałej w Katedrze Metodyki Projektowania, jednak osobiście wierzę, że jako projektanci powinniśmy być otwarci na inspiracje, szczególnie te najmniej oczywiste. Taką oto inspiracją były listopadowe zajęcia z Historii Designu z prof. Irmą Koziną. Myśląc nad tematem, którym mogłabym się zająć w ramach swojej pracy magisterskiej, miałam w głowie wiele wątków i niepoohamowaną chęć eksperymentowania z tuszem przewodzącym. Czas na sformułowanie tematu ponaglał mnie a ja zamiast zawęźać możliwości w mojej głowie, tylko je mnożyłam. Interesowało mnie ciepło i to jak mogę to zagadnienie opracować w projekcie magisterskim. Interesowały mnie eksperymenty. Powiedziałam o tym mimochodem na zajęciach, po czym ku mojemu zaskoczeniu prof. Irma Kozina wpisała w wyszukiwarkę coś o niemieckiej nazwie i rzutnik wyświetlił na ścianie... kuchenkę z XIX wieku, która w zasadzie była drewnianym pudełkiem wypełnionym sianiem⁶⁶. Tego dnia wracałam do domu zaczytując się na temat tego niezwykłego wynalazku.



il. 7. Kochkiste (źródło: Wikipedia)

Frame your design challenge

Do dokładniejszego sformułowania tematu użyłam metody projektowej *Ideo Frame you design challenge*⁶⁷, która pomogła mi zobaczyć, co tak naprawdę porusza mnie w zagadnieniu, którego się podejmuję. Okazało się, że najbardziej pociąga mnie idea właściwa dla pracowni projektowania alternatywnego, czyli szacunek wobec środowiska naturalnego, a w tym konkretnym wypadku, wobec energii elektrycznej, której temat chyba dotychczas najmniej jest poruszany w debatach proekologicznych.

What is the problem you're trying to solve?

Wkraczamy w kryzys energetyczny spowodowany wieloma czynnikami, w tym sytuacją geopolityczną. Ceny prądu rosną i istnieją realne zagrożenia black-outów, które pojawiają się w innych krajach np. w Niemczech, (na Bliskim Wschodzie w celu oszczędzania prądu codziennie jest on odcinany na parę minut.) Mimo wielu ruchów związanych z ochroną środowiska i zwiększaniem świadomości na jej temat, wydaje się, że problem marnowania energii jest wciąż marginalizowany. Na energii elektrycznej jednak opiera się codzienne życie człowieka (ciepłe mieszkanie, posiłek, dojazd do pracy naładowany telefon).

Nie jesteśmy w stanie uniezależnić się od energii elektrycznej, lecz powinniśmy bardziej ją szanować i mądrze z niej korzystać, ponieważ nie jest ona darmowa.

1. Challenge question:

Ile kosztuje ciepło?

2. Key outcome to achieve:

Osoby mają świadomość jaką wartość ma energia elektryczna, przez co będą korzystać z niej świadomie w swoim codziennym życiu, w nadziei, że przyczyni się to zmniejszenia problemu marnowania energii.

Constraints/aspects I need to consider:

Ograniczenia fizyczne związane z właściwościami prądu i przewodów elektrycznych. Wydaje mi się, że ludzie są przyzwyczajeni do „łatwego prądu” w postaci np. urządzeń AGD z których korzystają i produkt, który pozwoli na wygenerowanie „swojej” energii nie będzie miał szerokiego grona odbiorców.

Possible solutions:

Co jeśli człowiek mógłby namacalnie doświadczyć ile kosztuje go prąd np. parzenie herbaty? Co jeśli mógłby dostać narzędzia, które mógłby wykorzystać w swoim gospodarstwie domowym, na wypadek black-outów? Co jeśli mógłby dostać narzędzie, które zmieniłoby jego nawyki dotyczące korzystania z energii elektrycznej?

Kuchenka „bez prądu”

Po wspomnianych zajęciach z Historii Designu i nieoczekiwanemu odkryciu pudełka z sianem natrafiłam na publikację Departamentu Rolnictwa Stanów Zjednoczonych na temat podobnego urządzenia do gotowania, mianowicie „kucharki bez prądu” (ang. fireless cooker)⁶⁸. Pochodzące niemal sprzed stu lat książki kucharskie i publikacje na temat oszczędnego i wygodnego gotowania, zainspirowały mnie później do własnych eksperymentów.

Odpowiednio wyposażona kuchnia na początku XX wieku w Stanach Zjednoczonych była przedstawiana jako dobrze zaprojektowane miejsce, w którym wszelkiego rodzaju zadania domowe miały być wykonywane wydajnie i przy minimalnym wysiłku. W tamtych czasach właśnie tego typu kucharki do gotowania zyskały na popularności i były promowane przez autorów książek kucharskich i ekonomistów domowych jako sposób na przygotowanie posiłków przy małym wysiłku i koszcie⁶⁹.

Jedna z najwcześniejszych wzmianek o kuchence bez prądu pojawiła się w formie relacji prasowej dla *The Richmond Medical Journal*, z wystawy paryskiej w 1867 r⁷⁰.

„Paryski korespondent Timesa zwrócił ostatnio uwagę na urządzenie do gotowania, które widział podczas wystawy i które naprawdę wydaje się nie tylko oszczędzać wartości odżywcze żywności, ale także paliwo, wodę, czas i pieniądze. Wynalazek jest prosty sam w sobie [...], po pierwsze, mamy drewniane pudełko o powierzchni około osiemnastu cali kwadratowych, a po podniesieniu pokrywy widać, że w środku znajduje się podszewka z czarnego filcu (otaczająca grubą wyściółkę), pozostawiając otwór w środku, w którym znajduje się okrągłe blaszane pudełko. Zostaliśmy uprzejmie poproszeni o wskazanie jakiegoś pożywienia w celu zilustrowania sposobu użycia urządzenia; po wybraniu obiecująco wyglądającego kurczaka, został on umieszczony w blaszanym pudełku (które w rzeczywistości było naczyniem do gotowania i miało pokrywkę podobną do zwykłego rondla), dodano odpowiednią ilość zimnej wody, aby przykryć kurczaka, włożono ziemniaki i ryż, a następnie naczynie do gotowania zostało umieszczone na ogniu. Gdy tylko zawartość została doprowadzona do wrzenia, naczynie zostało zdjęte z ognia i włożone do pudełka, po czym położono na nim zwitek czarnego filcu, pokrywę pudełka szczelnie zamknięto, a pudełko przeniesiono innej części pokoju. Dwie godziny później pudełko zostało otwarte [...]. W ten sposób kurczak został ugotowany perfekcyjnie. [...] Ziemniaki i ryż były równie zadowolające.”



il. 8 i 9. Book of Recipes for Acme Automatic Fireless Cooker (źródło ilustracji: <https://www.nal.usda.gov/collections/stories/fireless-cooker>)

Gotowanie za pomocą izolacji temperatury było znane od wieków. Wzmianki o naczyniach przeznaczonych do gotowania tego typu można znaleźć w historii wielu niezwiązanych ze sobą ludów. Typ pieca, w którym „grzałką” są gorące kamienie, zaobserwowano w wielu częściach świata, nawet wśród zachodnich Eskimosów, jak również klasyczne satyry Juwenala odnoszą się do zwyczaju Żydów polegającego na utrzymywaniu ciepła w koszach z sianem podczas szabatu⁷¹. Więcej tego typu rozwiązań opiszę w kolejnym rozdziale *Analizy i inspiracji*.

Domowe doświadczenia cz.1

Mając przed sobą kilka publikacji i instrukcji XIX XX wieku z instrukcjami jak wykonać taką kuchenkę, postanowiłam skonstruować i przetestować ją samodzielnie. Pierwsza z nich – w postaci wiklinowego koszyka wypełnionego izolacją (kocem akrylowym i poduszkami) według rysunku jednego ze sposobów gotowania w obozach dla uchodźców⁷², gdzie górna izolacja jest dwukrotnie grubsza niż boczna, ze względu na fakt, że ciepłe, lżejsze powietrze unosi się do góry. Skuteczny sposób gotowania w takim koszyku został opisany jako dwukrotność lub trzykrotność normalnego czasu gotowania. Czyli najpierw produkt doprowadza się do wrzenia, a następnie wkłada się go do koszyka na się dwa lub trzy razy dłużej, niż by to miało miejsce podczas gotowania (w moim wypadku) na kuchenke indukcyjnej. Doświadczenie przeprowadziłam na trzech produktach: soczewicy czerwonej, makaronie pełnoziarnistym i jajkach.



il. 10. Rysunek kuchenki w koszyku z projektu gotowania w obozach dla uchodźców (źródło ilustracji: <https://www.nal.usda.gov/collections/stories/fireless-cooker>)



il. 11. Moja własna kuchenka w koszyku skonstruowana na podstawie rysunku po lewej (źródło własne)



il. 13. Gotowanie czerwonej soczewicy

a. soczewica czerwona

Czas gotowania według instrukcji na opakowaniu to 10 min.

- 2 Gotowałam w garnku metalowym, na małym ogniu przez około 5 min do momentu zagotowania się wody.
- 3 Po zagotowaniu wstawiłam do koszyka na 20 min (2 x 10 min). Soczewica ugotowała się.



il. 14. Gotowanie makaronu

b. makaron pełziarnisty

Czas gotowania według instrukcji na opakowaniu to 7 min.

- 1 Zagotowałam wodę w metalowym garnku (1 minuta).
- 2 Wrzuciłam makaron do wody i włożyłam garnek do koszyka na 14 minut.
- 3 Makaron ugotował się.



il. 15. Gotowanie jajek na twardo

c. jajka na twardo

Standardowy czas gotowania to 8 min.

- 1 Zagotowałam wodę w metalowym garnku (1 minuta).
- 2 Włożyłam 2 jajka do wody i włożyłam garnek do koszyka na 16 minut.
- 3 Jajka ugotowały się: żółtko i białko ścięto się.

Podsumowując, wszystkie trzy doświadczenia zakończyły się sukcesem. Produkty spożywcze ugotowały się w czasie dwukrotnie dłuższym niż gdyby były gotowane na kuchence ze stałym dostępem do prądu, jednak korzystanie z kuchenki zmniejszyło się kilkukrotnie (w przypadku np. jajek zamiast 8 minut – 1 minuta korzystania z prądu).

Persony

Na tym etapie pozwoliłam sobie na zwizualizowanie odbiorców, do których potencjalnie kieruję projekt. Przede wszystkim są to osoby, którym bliski jest temat troski o środowisko, które widzą sens w drobnych zmianach dla większej idei i są skłonne do korygowania swoich nawyków. Posłużyłam się przy tym segmentacją rynku na podstawie psychometrycznego profilu odbiorców⁷³ opracowanego przez firmę Young and Rubicam, która wykorzystywana jest w pracy nad strategiami marketingowymi.



Kasia Eksplorująca

33 lata
 Nauczycielka języka polskiego dla obcokrajowców, pracuje w różnych szkołach oraz daje korepetycje indywidualne. Mieszka w dużym mieście. Singielka
 Grupa poszukujących (7% populacji)⁷⁴

Hobby:

Hobby: podróżowanie, wspinaczka górską, nauka języków, poznawanie nowych kultur, gotowanie egzotycznych potraw

Fakty z życia:

Niedawno przeprowadziła się do nowego mieszkania, które wynajmuje sama. Obecnie aranżuje wnętrze, choć stara się nie kupować za dużo, na wypadek kolejnej zmiany miejsca. Zresztą z zasady jest minimalistką. Dużo podróżuje i łączy pracę zdalną z wyjazdami, co sprawia, że jeszcze nie jest pewna gdzie zamieszka na stałe i czy w ogóle tego chce. Nie lubi się ograniczać. Marzy o podróży do Ameryki Południowej, którą planuje niebawem. Kręci ją poznawanie nowych kultur, eksplorowanie nowych miejsc i nauka języków. Nie wyobraża sobie jednej pracy i jednego miejsca zamieszkania do końca życia.

Rodzina/przyjaciele:

Kasia pochodzi z małej miejscowości, na studia wyprowadziła się do miasta i tam już została. Ceni sobie relacje z rodzicami, jednak odwiedza dom rodzinny głównie wtedy, gdy potrzebuje odpoczynku od zgiełku miasta. Ma kilku oddanych przyjaciół, jednak generalnie jest ostrożna w relacjach. Ceni sobie wolność, dlatego nie chce się z nikim wiązać na stałe.

Nawyki:

Często będąc w pośpiechu, szczególnie rano, zostawia naczynia w zlewie. Z natłoku spraw zapomina o zaparzonej wodzie w czajniku i nie raz zdarza się, że gotuje ją kilkakrotnie aby zaparzyć herbatę. Zapomina wyłączyć światło gdy wychodzi z łazienki. W mieszkaniu, ze względu na ogrzewanie miejskie i stare kaloryfery które ciężko przykręcić – często jest za gorąco. Najłatwiej jest jej wtedy otworzyć okno, szczególnie w kuchni kiedy dodatkowo temperatura podnosi się podczas gotowania.

Co ją drażni:

- nie lubi zmywać po gotowaniu,
- denerwuje się rachunkami za media, które w ostatnim czasie rosą, szczególnie prąd.

Marzenia:

- chciałyby zmieniać swoją pracę i próbować nowych rzeczy,
- odkrywać nowe pasje i zainteresowania i więcej podróżować,
- dbać bardziej o środowisko, jednak nie wie jak może poprawić swoje nawyki.

Oczekiwania/potrzeby:

- wolność i poczucie, że to ona sama wybiera,
- lubi nowe doznania, szuka kolejnych doświadczeń,
- szuka siebie "na własną rękę", lubi odkrywać niszowe marki, oryginalne cele podróżnicze.

Marek Reformator

40 lat
Programista, założyciel start-upu, prowadzi kanał na youtube dotyczący bezpieczeństwa w internecie wśród dzieci, pracuje głównie zdalnie.
Mąż i ojciec 2 synów.
Mieszka w średnim mieście.
Grupa reformatorów/poszukujących (9% populacji)⁷⁵

Hobby:

gotowanie, nowinki naukowe i technologiczne, regularnie słucha niezależnych wiadomości i podcastów, czyta, popołudniami jeździ wycieczki rowerowe



Fakty z życia:

Marek lubi ryzykować, jest otwarty na świat. Nigdy lubił być zależny od kogoś i od zawsze wiedział, że chce założyć własną firmę. Dobrze się z tym czuje. Lubi realizować swoje pomysły w postaci mniejszych projektów, ostatnio skonstruował mały komputer który śledzi aktualny stan zanieczyszczenia powietrza w jego okolicy. Lubi eksperymentować, nie unika porażek za wszelką cenę i nie boi się zainwestowania pieniędzy w coś co wydaje mu się słuszne, nawet jeśli czasami to nie wypala. Zdecydowanie nie jest konformistą i więcej radości sprawia mu dowiedzenie się czegoś nowego niż trzymanie się schematów. Jego życie to nieustanne poszukiwania i nowa wiedza – to go napędza i daje poczucie sensu.

Rodzina/przyjaciele:

Ma żonę i dwójkę synów w wieku szkolnym, z którymi lubi spędzać aktywnie czas. Chce zaszcześcić w nich zamiłowanie do nauki i ciekawość świata. Lubi spotykać się ze swoimi znajomymi, rodzinie czy w męskim gronie, jednak ceni sobie również czas w samotności, kiedy może pogłębiać swoje zainteresowania naukowe.

Nawyki:

Chodzi późno spać, nie raz zaczyta się w jakimś artykule lub zafascynuje go nowe odkrycie. Nieustannie śledzi działania Elona Muska. Dużą część swoich oszczędności inwestuje na giełdzie, którą nieustannie monitoruje.

Co go drażni:

- gdy ktoś nie gasi światła,
- gdy otwiera okno przy włączonym kaloryferze,
- brak świadomości ludzi na temat środowiska, sytuacji geopolitycznej, ekonomii innych tematów które nas bezpośrednio dotyczą,
- konformistyczna postawa jego znajomych,

- gdy ludzie na coś narzekają, ale nic nie robią aby to coś zmienić,
- gdy jego dzieci za wszelką cenę chcą mieć coś co jest mainstreamowe, a on wie że to nie jest warte tej ceny,
- gdy żona prosi go o pomoc w obowiązkach domowych, podczas gdy on jest skupiony na swojej pracy.

Marzenia:

- Chciałby założyć nową działalność populistyczno-naukową aby poszerzać świadomość Polaków na temat energii elektrycznej.

Oczekiwania/potrzeby:

- samorealizacja, realizacja swoich mniejszych i większych pomysłów,
- ceni sobie wolność i niezależność,
- wnikliwe podejście do życia,
- szuka dobrej jakości produktów, nie zależy mu na znanych markach tylko na trwałości i rzetelności.

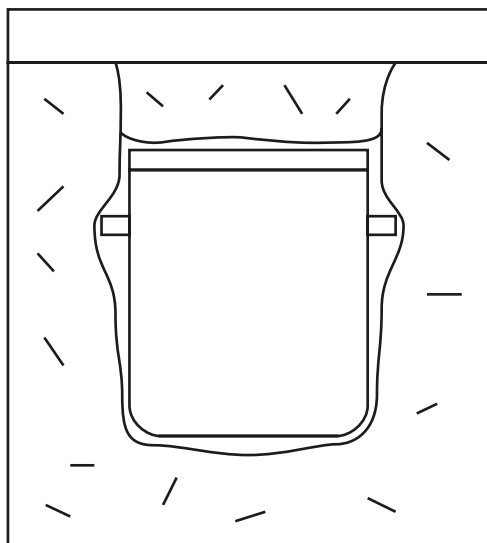
Konsultacje z dr hab. Katarzyną Pasiut

Pierwsze konsultacje, dzięki którym projekt nabrał konkretnego kierunku było spotkanie z dr hab. Katarzyną Pasiut z Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Opowiedziałam jej o swoim pomysle z tuszem przewodzącym w ceramice, o domowych doświadczeniach gotowania w koszyku oraz tym dlaczego dotyka mnie kwestia marnowania energii elektrycznej. Wspólnie zrezygnowaliśmy z kontynuowania eksperymentów z tuszem przewodzącym, ze względu na trudności w weryfikacji tego czy nadaje się on do kontaktu z żywnością. Pani Katarzyna zarekomendowała wełnę naturalną jako doskonały materiał izolacyjny jak również ekologiczny. Oceniała kamionkę jako najlepszy materiał ceramiczny do utrzymania ciepła, a także zwróciła uwagę na fakt, że sól podnosi temperaturę wrzenia wody, a cukier ją obniża (a dokładniej każde 2,92 g soli dodane

do 100 ml wody, powoduje podniesienie temperatury wrzenia o $0,5^{\circ}\text{C}$ i obniżenie temperatury krzepnięcia o $1,85^{\circ}\text{C}$)⁷⁶. Oznacza to, że każda łyżeczka soli dodana do gotującej się wody sprawia, że osiąga ona wyższą temperaturę wrzenia i wolniej stygnie. Ten fakt jest istotny, ponieważ znajdzie on zastosowanie w moim projekcie. Po konsultacjach podjęłam decyzję, że będę rozwijać projekt w obszarze gotowania.

Domowe doświadczenia cz.2

Na podstawie wiedzy, jaką zdobyłam dzięki konsultacjom z panią Katarzyną zabrałam się za kolejne doświadczenia, tym razem konstruując bardziej autorską kuchenkę. Do doświadczeń wykorzystałam: naczynie kamionkowe o pojemności 3 l z pokrywką, wełnę owczą izolacyjną o grubości 5 cm, pudełko drewniane i termometr spożywczy. Pudełko drewniane wyłożyłam wełną w środku bo bokach na grubość 5 cm, od góry i od dołu na grubość 10 cm. Następnie wykonałam w nim kilka doświadczeń.



il. 16. Przekrój skonstruowanej kuchenki



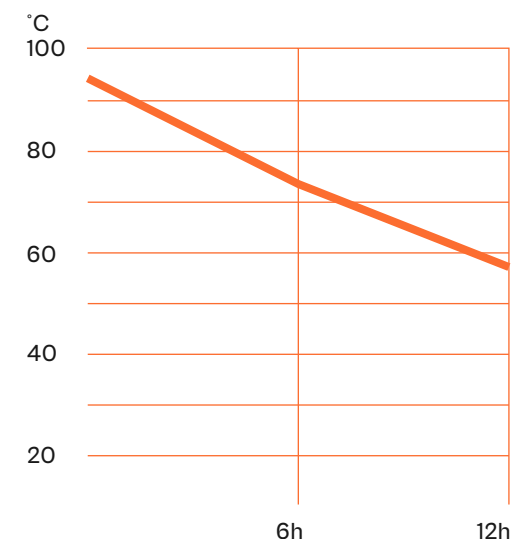
il. 17. Zdjęcie wnętrza skonstruowanej kuchenki (źródło własne)

a. Temperatura wody

W pierwszym eksperymencie sprawdziłam zależność między temperaturą wody a czasem w jakim naczyniu znajdowało się w pudełku z izolacją. Naczynie kamionkowe rozgrzałam w piekarniku, a wodę z łyżeczką soli zagotowałam. Następnie wlałam gorącą wodę do ciepłego naczynia i włożyłam je do pudełka z wełną na 12 h. W momencie wkładania naczynia do pojemnika temperatura wody wynosiła 96°C , a po 12 godzinach 58°C . Na początku temperatura spadała szybciej, bo około 4°C na godzinę, co po 6 godzinach dało temperaturę około 72°C . Później już, temperatura spadała nieco wolniej.

Wnioski: Wyniki pierwszego eksperymentu zachęciły mnie do szukania przepisów dla wolnowaru i metody sous vide, które polegają na gotowaniu w podobnych warunkach czasowych i termicznych.

Wykres ilustrujący spadek temperatury w doświadczeniu



il. 18 i 19. Gotowanie konfitury

b. Konfitura z jabłek i pomarańczy według przepisu dla wolnowaru

Tym razem skorzystałam z metalowego garnka. Pokroiłam jabłka w kostkę, dodałam sok z mandarynek, kandyzowaną skórę z pomarańczy oraz cukier trzcinowy. Zawartość doprowadziłam do wrzenia. Garnek metalowy (ten sam w którym gotowałam) włożyłam na 6 h do pudełka. Po wyjęciu z pudełka zmiażdżyłam zawartość blenderem i przełożyłam do słoiczków. Słoiki wekowałam już gotując je w wodzie na kuchence.

Wnioski: Garnek metalowy znacznie szybciej traci temperaturę, po 6 h był ciepły, ale nie gorący. Dodatkowo konfitura był słodsza, co jak dowiedziałam się na konsultacjach z panią Katarzyną, obniża temperaturę wrzenia wody i prowadzi do szybszego stygnięcia. Zauważyłam także, że należy dobierać wielkość naczynia tak, aby gotowana zawartość zajmowała połowę lub większość miejsca w naczyniu, dzięki czemu traci temperaturę wolniej.

c. Kurczak sous vide według

przepisu Karola Okrasy

c.1 Zagotowałam wodę z solą jednocześnie zagrzewając ceramiczny garnek w piekarniku. Włożyłam pierś, masło, pokrojoną mandarynkę, przyprawy do woreczka strunowego i odcisnęłam ręcznie powietrze, na ile byłam w stanie. Wlałam gorącą wodę do garnka ceramicznego, włożyłam woreczek z kurczakiem na 45 min. Temperatura wyjściowa wynosiła 88 °C, a po wyjęciu kurczaka 72 °C. Kurczak w środku był biały i aromatyczny. Za radą pana Karola Okrasy na koniec podsmażałam go przez minutę na patelni.

c.2. Do tej samej wody, w której gotował się kurczak dołącałam trochę wrzątku, aby podnieść jej temperaturę. Włożyłam warzywa i przyprawy do woreczka strunowego i odcisnęłam ręcznie powietrze. Włożyłam woreczek z warzywami do garnka. Temperatura wyjściowa wynosiła 74 °C, a po 30 min 71 °C.

Wnioski: Dotychczas doświadczenia wychodziły najlepiej z garnkiem ceramicznym. Właściwości kamionki rzeczywiście sprawiały, że ciepło utrzymywało się w naczyniu dłużej niż miało to miejsce w naczyniu metalowym i w miarę stabilnie. Z myślą o przyszłym projekcie postanowiłam zatem sprawdzić jakie są minimalne warunki, aby utrzymać wysoką temperaturę na dłuższy czas w naczyniu. Postanowiłam uprościć konstrukcję i zrezygnowałam z drewnianego pudełka. Wełnę izolacyjną obszyłam lnianą poszewką.



il. 20. Gotowanie kurczaka sous vide



il. 21. Gotowanie warzyw sous vide



il. 22. Ugotowany obiad



il. 23. Gotowanie brokołów na parze bez drewnianej izolacji

e. Ciecierzycza

Ostatnim eksperymentem było gotowanie ciecierzycy na hummus. Ciecierzycę z solą i cebulą zagotowałam na małym ogniu przez 15 min., a następnie przełożyłam do ceramicznego uprzednio nagrzanego naczynia. Owinęłam naczynie wełną, tym razem również jego spód. Ciecierzycza gotowała się w ten sposób 8h. Po tym czasie nadawała się doskonale do przyrządzenia hummusu.

d. Brokuły na parze

Wodę w naczyniu posoliłam i zagotowałam. Włożyłam do naczynia brokuły w koszyczku, tak aby gotowały się w parze wodnej. Naczynie owinęłam wełnianą poszewką około 5 cm bo bokach i 10 cm na górze. Dołu naczynia nie izolowałam. Brokuły gotowałam w ten sposób 45 minut, czyli około 3 razy dłużej niż gdybym gotowała je standardowo na kuchence. Brokuły wyszły nieco al dente.

Wnioski: Temperatura spadała szybciej ok 8 °C w ciągu godziny. Mimo to metoda gotowania na parze również zadziałała, jednak wymagała wydłużonego czasu gotowania. Naczynie także nie było szczelnie owinięte i stało bezpośrednio na blacie kuchennym bez izolacji od spodu, przez co traciło dużo ciepła.



il. 24. Gotowanie ciecierzycy na hummus

Wnioski generalne: wspomniane wyżej eksperymenty nie aspirują do doświadczeń naukowych, co uzasadnia ciągłą zmianę „warunków laboratoryjnych”. Służyły raczej do opracowania możliwych metod gotowania (a la sous vide, na parze, oraz w wodzie) a także sprawdzenia jakie minimalne warunki należy spełnić, aby utrzymać temperaturę pozwalającą na swobodne gotowanie się produktów spożywczych w naczyniu, bez ciągłego korzystania z prądu ani gazu. Są to: minimalna grubość izolacji termicznej ok. 4–5 cm, słony roztwór wodny i kamionkowe, nagrzane naczynie.

Konsultacje z mgr dietetyk kliniczną Magdaleną Adamczak

Po wykonaniu kuchennych doświadczeń chciałam skonsultować je oraz swój pomysł fachowcem w dziedzinie żywienia. Rozmowa z mgr dietetyk kliniczną Magdaleną Adamczak pomogła skonfrontować swoje własne wyobrażenia ze współczesną wiedzą na temat obróbki termicznej produktów spożywczych. Rzeczywiście obniżenie temperatury i wydłużenie nieco czasu, pozwala na zachowanie w większej ilości wartości odżywczych posiłków. Niższa temperatura obróbki produktów, wiąże się również z lekkostrawnością posiłków, ponieważ przeważnie produkty, które są obrabiane w wyższej temperaturze na jaką pozwala tłuszcz, są jednocześnie ciężkostrawne.

Izolowanie produktu od rozpuszczalnika jakim jest, w wypadku metody sous vide, woda sprawia że wartości odżywcze, mineralne i aromaty produktu nie rozpuszczają się w niej, a zatem zostają w pożywieniu. Jednocześnie taki sposób obróbki wyklucza ciężkostrawność posiłku, co jest dużo korzystniejsze dla naszego układu pokarmowego. Co ważne, niektóre formy przetrwalników bakterii wymagają gotowania ok. 1–3 min w temperaturze 90 °C, są to: wieprzowina, surowe ryby, jajka, kurczak, ziemniaki, grzyby.

Sposób rozdrobnienia produktu, także może pomóc w przyrządzeniu potraw w niskiej temperaturze. Na przykład pokrojenie piersi kurczaka w kostkę 3×3cm wpływa zarówno na szybszą obróbkę termiczną jak i na walory smakowe dania, ponieważ zwiększa się dostępność powierzchni danej próbki potrawy do przypraw i temperatury. W ten sposób zyskuje się znacznie większą pewność, że produkt przyrządzi się dobrze.

Eksperymenty materiałowe na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki pod opieką dr inż. Piotra Szatkowskiego

W ramach pracy nad projektem udałam się również po pomoc do dr inż. Piotra Szatkowskiego z Katedry Biomateriałów i Kompozytów na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Przedstawiłam mu swój pomysł na gotowanie z mniejszym zużyciem prądu oraz opowiedziałam o domowych eksperymentach. Miałam za cel dowiedzieć się jakie możliwości materiałowe daje naturalne runo owcze i w jaki sposób można je przetwarzać. Dzięki uprzejmości pana Piotra mogłam samodzielnie wykonać doświadczenia w laboratorium, które pozwoliły mi ocenić właściwą

grubość materiału do mojego projektu oraz nauczyć się możliwych sposobów konstruowania z wełny trójwymiarowego obiektu. Wykonałam mały pojemnik o grubości ścianek ok. 5 cm i grubości dna ok. 10 cm, używając do tego wełny prasowanej, wełny izolacyjnej luźnej oraz silikonu jako spoiwa. Finalnie efekt wizualny zawiódł mnie, a fakt dodania silikonu do naturalnej wełny zaprzęczał w pewien sposób ekologicznemu aspektowi, na jaki intuicyjnie zaczęłam kłaść nacisk w pracy. Jednak wydarzyła się jednak ciekawa rzecz. Po sklejeniu całego pojemnika silikonem i włożeniu go do pieca rozgrzanego na 200 °C na 40 minut, silikon po zewnętrznej formie całkowicie wysechł, jednak wewnątrz pojemnika był ciągle ciekły. Świadczy to o tym, jak dobrą izolacją termiczną jest naturalna wełna. Wystarczyło 5 cm grubości, aby nie przepuścić tak wysokiej temperatury do wnętrza pojemnika. Mimo tego, że dalej nie wiedziałam w jaki sposób mogę wełnę przetwarzać na produkt wizualnie atrakcyjny, był to duży krok w mojej pracy nad projektem.



il. 25. Przygotowanie materiałów



il. 26. Klejenie silikonem wełny



il. 27. Formowanie naczynia



il. 28. Utwardzanie silikonu w 200 °C

Ankieta

W poprzednim rozdziale pisałam o spostrzeżeniach na temat nawyków korzystania z energii elektrycznej wśród osób dorosłych, bazujących na ankiecie którą przeprowadziłam. W tym rozdziale ze względu na dokumentację wszystkich metod i wytyczania możliwych ścieżek projektu, postanowiłam dołączyć jej treść. Ankieta składała się z 30 pytań, a odpowiedzi były zbierane przez miesiąc równoległe z prowadzonymi eksperymentami i konsultacjami. Przyznaję, że gdy co jakiś czas analizowałam kolejne wyniki, potwierdzało to coraz bardziej słuszność obranego przeze mnie kierunku projektowego.

Pytania ankiety

Jak oceniasz swoje nawyki w zakresie oszczędzania energii?
 Czy uważasz, że powinieneś coś w nich zmienić?
 Jak często zdarza Ci się zostawić włączone światło w pomieszczeniu, z którego wychodzisz?
 Z jakich żarówek korzystasz?
 Jak często korzystasz ze sztucznego oświetlenia w ciągu dnia?
 Jak często zdarza Ci się włączyć zmywarkę/pralkę nie do końca zapełnioną?
 Ile czasu średnio korzystasz z kuchenki elektrycznej (płyta grzejna i piekarnik) w ciągu dnia?
 Ile wody gotujesz w czajniku kiedy chcesz zaparzyć jedną herbatę?
 Jak często gotujesz pod przykryciem?
 Jak często zdarza Ci się zapomnieć o tym, że zostawiłeś/aś gotujący się posiłek na kuchence?
 Jak często zdarza Ci się podgrzewać kilkakrotnie ten sam posiłek, ponieważ wystygł?
 Jak często zdarza Ci się otwierać okno, aby przewietrzyć pomieszczenie, w którym kaloryfer jest odkręcony?
 Jak oceniasz pomieszczenia w których codziennie przebywasz, pod względem odczuwanego ciepła?
 Czy wyłączasz z kontaktu sprzęt, którego nie używasz?
 Ile średnio spędzasz czasu pod prysznicem (przy odkręconej wodzie)?

Wnioski i podsumowanie

Patrząc retrospektywnie na całą drogę jaką przebyłam i opisałam powyżej, jestem skłonna twierdzić, choć to zapewne oczywiste, że procesu projektowego nie da się zaplanować, odtworzyć i oczekiwać zawsze takich samych rezultatów. Projekt to unikalne przedsięwzięcie z unikalnym rezultatem, w którym ciągle należy być otwartym na zmiany. Eksplorowanie z pozoru odrębnych ze sobą obszarów pomogło mi postawić właściwy cel projektowy, choć w moim wypadku nie istniała bezpośrednia inspiracja, a raczej nieco chaotyczna droga eksperymentowania, prób i błędów. Gdyby nie tusz przewodzący nie byłoby tematu energii, gdyby nie refleksja na temat sytuacji energetycznej w Polsce i na świecie, nie zastanawiałabym się nad zagadnieniem ciepła. Gdyby nie zajęcia z Historii Designu być może nigdy nie trafiłabym na kuchenkę z sianiem, która idealnie wpisała się w wartości jakie wyznaje pracownia projektowania alternatywnego. Ze względu na aspekt ekologiczny, czerpanie inspiracji z kultury materialnej oraz na fakt, że taki sposób gotowania po prostu działa i wzbogaca projekt o aspekt prozdrowotny, postanowiłam podjąć się tematu zaproponowania współczesnego narzędzia do gotowania z mniejszym zużyciem prądu.

4

Analiza i inspiracje

Analiza rozwiązań pokrewnych

Analiza materiałowa

Moodboard

Wnioski i wstępne założenia projektowe



4

Analiza i inspiracje

Analiza rozwiązań pokrewnych

W tej części opisuję analizę różnych rozwiązań, inspiracji, produktów o podobnym zastosowaniu oraz materiałów utrzymujących ciepło, jakie brałam pod uwagę w mojej pracy.

Naczynie Rzymskie w gotowaniu wykorzystuje właściwości nieszkliwionej porowatej ceramiki. Przed użyciem garnek macza się w wodzie, dzięki czemu gliniane ścianki nasiąkają wodą, która podczas pieczenia odparowuje do przygotowywanego dania. Metoda ta najprawdopodobniej znana była już w epoce hellenistycznej⁷⁷ i sprawdza się do dzisiaj.

Tażin [fr.Tajine] rozpowszechniony głównie w Maroku, gliniane naczynie o stożkowatej pokrywce, która umożliwia skraplanie się pary wodnej podczas gotowania, dzięki czemu potrawy zachowują głęboki smak i aromat. W tażinie gotuje się potrawy bardzo wolno i są one zazwyczaj jednogarnkowe. Wymaga on jednak dostępu do rozżarzonych węgla bądź piasku, które okryją dolną część naczynia.

Wolnowar, którego obecnie na rynku dostępnych jest wiele typów, czyli urządzenie do wielogodzinnego gotowania dania w temperaturze poniżej 100 °C. Wolnowary zazwyczaj mają dwie funkcje: low, gdzie temperatura oscyluje między 70–80 °C gotując od 8 nawet do 18 h, i high, gdzie temperatura maksymalnie może osiągnąć 97 °C gotując od 1,5 do 7 h. W środku takiego urzą-

dzenia często występuje naczynie kamionkowe, ze względu na jego zdolność do utrzymywania temperatury. Warto jednak wspomnieć, że wolnowar jest urządzeniem elektrycznym o standardowej mocy 1000 W. Gotując w nim przez wiele godzin zużywa się sporo energii elektrycznej.

Szybkowar to rodzaj naczynia, ze szczelnym zamknięciem, podczas gotowania w nim wzrasta ciśnienie i podnosi się temperatura. Dzięki temu proces gotowania posiłku przebiega znacznie szybciej niż przy użyciu standardowych garnków, czyli np 3–9 minut gotowania ziemniaków zamiast 30. Skrócenie czasu gotowania na ogniu wpływa na oszczędność energii. Zastanawiająca pozostaje jedynie ilość składników odżywczych, które zachowują się podczas gotowania tą metodą. Ciśnienie bowiem znacznie podwyższa temperaturę wewnątrz naczynia, co bezpośrednio wpływa szybszą utratę witamin i minerałów.

Fireless cooker czyli tzw. gotowanie bez ognia pojawiło się w Stanach Zjednoczonych na przełomie XIX i XX wieku, a sądząc po liczbie reklam, wydaje się, że na tamtą chwilę było bardzo popularne. Ta prosta koncepcja, polegała na wstępnym gotowaniu posiłku na ogniu, a następnie włożeniu go do izolowanego pojemnika, gdzie dzięki spowolnionej utracie ciepła, posiłek mógł gotować się już samodzielnie. Rozwiązań tego typu w tamtych czasach było wiele, począwszy od zwykłych pudełek wypełnionych sianem bądź wełną, po „drewniane szafy” na nóżkach, opatrzone logiem producenta. Liczba publikacji, reklam i książek kucharskich, zachęcających do czaso- i energooszczędnego gotowania w tamtym czasie zaskoczyła mnie. Do dzisiaj można znaleźć na aukcjach drewniane kucharki firmy Ideal pochodzące z początku XX wieku.



il. 29. Naczynie Rzymskie, źródło ilustracji: <https://www.garneczki.pl/blog/garnek-rzymski-instrukcja/>

il. 30. Tazín, źródło ilustracji: <http://marokostyle.com/index.php?p4115,tagine-do-tagine-sr-30-33-cm-t120>



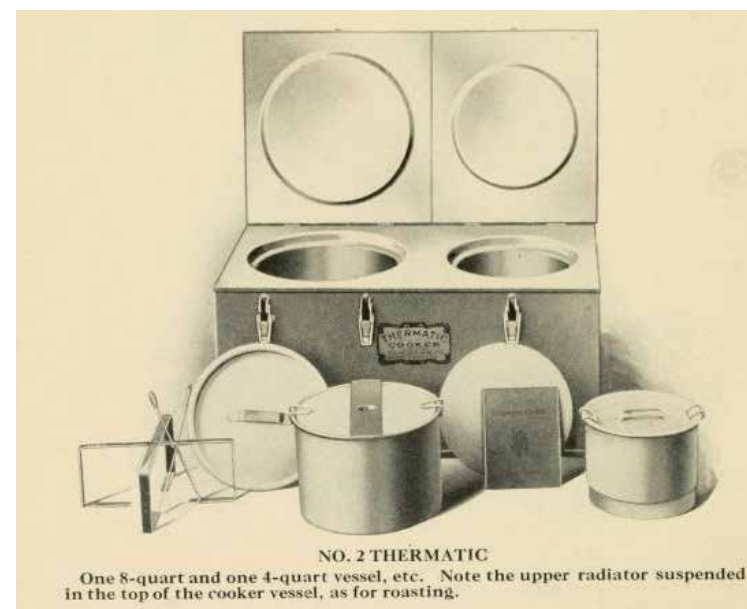
il.31. Wolnowar, źródło ilustracji: https://www.crockpot.pl/blog-crockpot/40_jak-dzia%C5%82a-wolnowar-i-co-mo%C5%9Bce-w-nim-ugotowac



il. 32. Szybkowar, źródło ilustracji: <https://sklep.maxkuchnie.pl/produkt/szybkowar-gerlach-first-6l,22545>



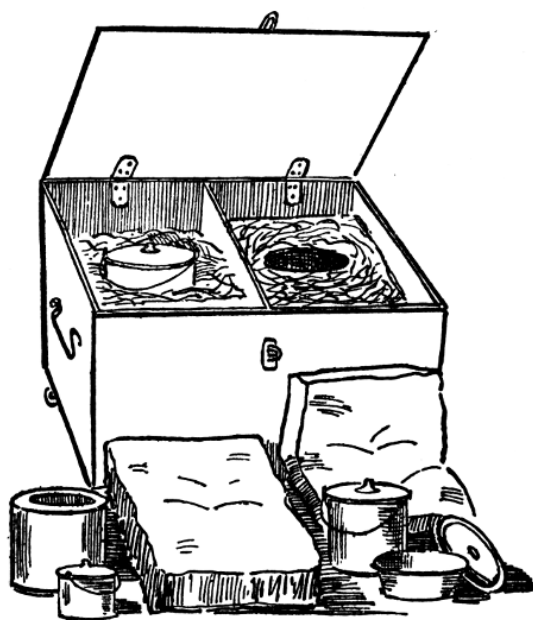
il. 33. Fireless Cooker z jednej z aukcji (źródło nieznane)



il. 34. Fireless Cooker, źródło ilustracji: <https://archive.org/details/treatiseonmanage00trip/page/18/mode/2up>, s.18

Hay box/Dogotowywacz, czyli metoda gotowania bez ognia, bądź „dogotowywania” pojawiała się w różnych miejscach na świecie niezależnie od siebie. Wzmianki o niej znalazłam zarówno w starych książkach kucharskich w Europie, artykułach na temat sposobów gotowania w afryce, a nawet podczas wycieczki do Wietnamu. Materiały różnią się między sobą, raz jest to kosz pleciony z podwójnymi ściankami, innym razem pudełko z wełną, jednak idea jest jedna: gorące naczynie plus izolacja.

il. 34. Haybox, źródło ilustracji: <https://www.gutenberg.org/files/60598/60598-h/60598-h.htm>

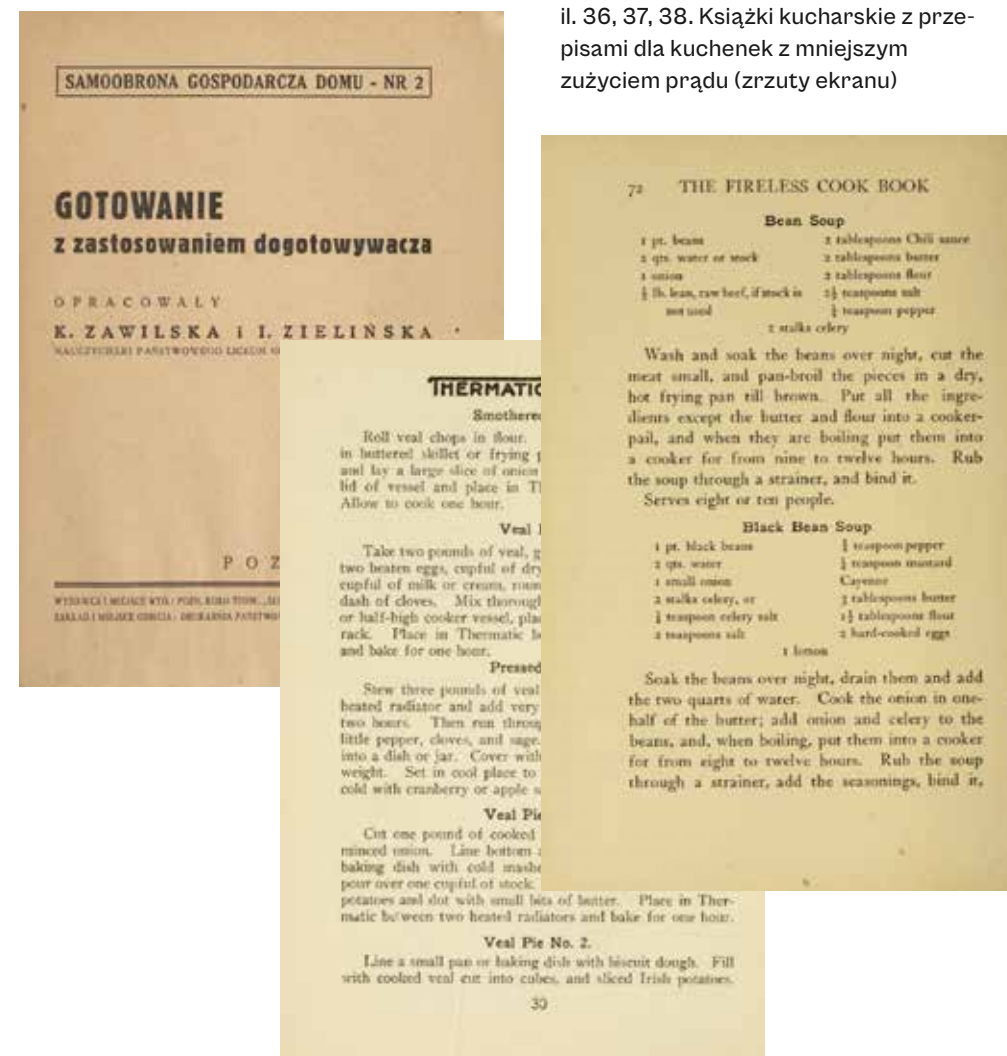


il. 35. Koszyk do gotowania z wycieczki do Wietnamu



Podczas analizy zainspirowały mnie książki kucharskie ze zbiorem naprawdę zaawansowanych przepisów dedykowanych wspomnianym kuchnikom. Proponowane dania, które można w nich przygotować to potrawy na bazie zbóż i warzyw, jak również wszystkie rodzaje mięs, ryb oraz zup gotowanych na wywarze mięsny. Już w tamtym czasie książki kucharskie służyły rozpowszechnianiu wiedzy na temat zdrowego żywienia i choć na tamten moment nie była ona tak rozwinięta jak obecnie, można przypuszczać, że temat zdrowych nawyków żywieniowych od zawsze zawsze bliski człowiekowi.

il. 36, 37, 38. Książki kucharskie z przepisami dla kuchenek z mniejszym zużyciem prądu (zrzuty ekranu)



Mówiąc o dogotowywaniu posiłków, nie sposób nie przywołać metody naszych mam i babć, którą stosują niekiedy do dzisiaj. Prawie co druga osoba, której opowiadałam o moim projekcie przywoływała wspomnienia, jak jej babcia ściągała z kuchenki garnek z pół surowymi ziemniakami czy kaszą i wkładała je pod kołdrę bądź owijała w koc. Metoda praktyczna, bo zwalniał się dodatkowy palnik, a potrawa, ponieważ „dogotowywała” się już sama wolniej w niższej temperaturze, była aromatyczna i pełna wartości odżywczych. Dodatkowo pomieszczenie, w którym gotowano nie nagrzewało się niepotrzebnie, a posiłek izolowany kołdrą mógł czekać na domowników ciepły jeszcze przez wiel godzin.

Analizując to zjawisko oraz pokrewne rozwiązania natrafiłam na wiele produktów w nurcie *Do it yourself*, które są sprzedawane detalicznie na portalach takich jak Facebook czy Etsy. Większość z tych rozwiązań sprowadza się do ręcznie szytego pojemnika podobnego w swoim wyglądzie do kołdry, do którego wkłada się bądź owija się nim gorące naczynie. Część z nich jest plastikowym termosem, bądź torbą z aluminiowym wypełnieniem. To, co zauważyłam we wszystkich oglądanych przeze mnie propozycjach to ich niska estetyka i materiały, które można byłoby zastąpić bardziej ekologicznymi wyborami, dla spójności idei. Jednocześnie fakt, że takie produkty są używane współcześnie, wykonywane samodzielnie i sprzedawane na drobną skalę, argumentuje za słusnością podejmowanego przeze mnie tematu.

il. 39. Thermal + Hay-box cooking, źródło ilustracji: <https://www.milkwood.net/2015/07/06/thermal-cooking/>



W tej części pracy pragnę przywołać jeszcze dwa współczesne projekty wzornicze. Jeden wspomniany przez magazyn *designboom.com* *A device for slow cooking off the stove*, który naczynie żeliwne łączy z izolacją w postaci korka. Drugi projekt to *Natural Wave* autorstwa Byung-seok You promowany przez magazyn *Yanko Design*, który wykorzystuje energię ciepłą kaloryfera. Ceramiczna podstawka wyprofilowana pod kształt kaloryfera umożliwia położenie na niej kubka herbaty, co w konsekwencji przyczynia się do utrzymania ciepła napoju na dłużej. Cenię te obydwie rozwiązania za ich prostą estetykę i intuicję do maksymalnego wykorzystywania energii, która została wytworzona.



il. 40. A device for slow cooking off the stove, źródło ilustracji: <https://www.designboom.com/design/may-kukula-hotpot-cooking-food-off-stove-02-29-2016/>



il. 41. The Natural Wave źródło ilustracji: <https://www.yankodesign.com/2007/11/12/radiators-have-other-uses-too/>

Analiza materiałowa

Od początku pracy nad projektem mniej lub bardziej bezpośrednio pojawiał się temat wełny. Po części ze względu na osobiste doświadczenia i nabytą podczas studiów wiedzę na temat lokalnych materiałów i kultury pasterskiej, po części ze względu na jej właściwości przepuszczalności powietrza oraz doskonałej regulacji temperatury, nie sposób było nie wziąć jej pod uwagę.

Wełna ubiera człowieka od ponad 10 000 lat., lecz od kiedy pojawiły się tańszy zamiennik – włókno syntetyczne, produkty z wełny przestały być opłacalne. Szkoda, bo każda owca „produkuje” wystarczającą ilość wełny na około sześć swetrów rocznie. Globalnej produkcji owczej wełny zarzuca się jednak negatywne skutki dla środowiska, takie jak: używanie gruntów, przyczynianie się do zanieczyszczenia wody i globalnego ocieplenia. Istnieje wiele wskaźników mierzących wpływ materiałów tekstylnych na środowisko naturalne, w których wełna wypada gorzej niż włókna syntetyczne. Wskaźniki te mierzą jednak wpływ środowiskowy tylko do momentu wytworzenia przędzy lub tkaniny, a nie biorą pod uwagę całego cyklu życia produktu, co jest istotne w procesie projektowym. W obronie wełny można wysunąć kilka argumentów. W dobie nieustannie zmieniających się trendów tanie produkty z syntetyków nie raz po kilku użyciach są wyrzucane i zastępowane nowymi. Ze względu na to, że wełna jest bardziej wartościowa i po prostu trwalsza, produkty z niej są używane dłużej, prane rzadziej, a po czasie użytkowania są częściej poddawane recyklingowi. Na sam koniec ulegają całkowitej biodegradacji, a to rzadkość w obecnych praktykach produkcyjnych. Owce są częścią obecnego przemysłu spożywczego, a runo owcze traktowane jest jako „produkt uboczny” produkcji mięsa czy mleka. Niskiej jakości wełnę wykorzystuje się np. do izolacji budynków. Poza tym owce, ze względu na swoją zdolność do żywienia się na ubogiej roślinności, bardzo często są hodowane na gruntach, których nie można byłoby wykorzystać pod uprawę roślin. Należy również zauważyć, że w wielu częściach świata podejmowane są działania w celu opracowania bardziej zrównoważonej produkcji wełny⁷⁸ i zmiana w tym zakresie jest możliwa. Elementem zasługującym na uwagę jest barwienie włókien wełnianych. Niektóre detergenty i środki barwiące są toksyczne dla środowiska i dla zdrowia człowieka. Warto więc poszukiwać produktów wykorzystujących naturalne odmiany barwne włókna, zamiast tych w jaskrawych kolorach.

Oprócz doskonałych właściwości termoizolacyjnych ważną cechą wełny jest jej ognioodporność. Do zapłonu wełny dochodzi dopiero w 550 °C, dlatego bardzo często wełna wykorzystywana jest do produkcji odzieży specjalistycznej, takiej jak mundury strażackie czy odzieży dla kierowców rajdowych. Wełnę wykorzystuje się też w elementach tapicerowanych w środkach transportu, zwłaszcza w samolotach lub metrze. Wykonane z wełny fotele nie pozwalają na rozprzestrzenianie się ognia⁷⁹.

Wełna jest materiałem biodegradowalnym, zakopana w ziemi rozkłada się po kilku latach zasilając glebę cennymi składnikami odżywczymi. Wilgoć i wysoka temperatura sprzyjają szybszemu rozkładowi. Badania wykazały, że mieszanka powstała z 25% wełny odpadowej, 50% ściłki trawy i 25% odpadowej mieszanki dla koni zapewnia optymalne wyniki kompostowania na dużą skalę⁸⁰. Zatem odpady produkcyjne przetwórstwa wełny mogą stanowić wartościowy składnik kompostu.

Niestety w Polsce bogata niegdyś kultura pasterska powoli zanika. Hodowla owiec przestaje być opłacalna, ze względu na ceny paszy i ogólnego utrzymania zwierzęcia. Już dawno temu straciliśmy swoją pozycję jako producenta wełny. Nie mamy w kraju żadnej przędzalni. Obecnie cena wełny często nie pokrywa w pełni kosztów strzyżenia oraz czyszczenia runa, dlatego polska wełna traktowana jest raczej jako odpad i po strzyżeniu zazwyczaj jest zakopana w ziemi bądź palona⁸¹.



il. 42. Zdjęcie owiec w Beskidzie Niskim, fot. Krystian Kiwacz

Materiał wykorzystany w przywołanym wcześniej projekcie May Kukula zwrócił moją uwagę pod kątem ekologicznym i również brałam go pod uwagę w swojej pracy. Korek powstaje z dębu korkowego, który rośnie na terenach południowej Europy i Afryki. Potrzeba jednak 25 lat, aby pień dębu korkowego zaczął wytwarzać korek, który może być pozyskiwany co 9 lat. Wydobywa się go przez nacięcie pnia i wycięcie z niego deski z charakterystyczną „korkową” korą, którą następnie należy osuszyć⁸². W ciągu życia z pojedynczego drzewa pozyskuje się korek zwykle około 12 razy. W Polsce korek jest materiałem importowanym, w którego cenę wlicza się jego transport.

Kolejnym materiałem na który zwróciłam uwagę był puch, który od dawna służy za wypełnienie kołder, poduszek i kurtek. Puch pozyskuje się z podbrzusza gęsi – tam znajdują się najdelikatniejsze piórka. Producentom wypełnienia puchowego zarzucane są jednak bolesne praktyki podskubywania żywych ptaków w celu pozyskania najlepszej jakości puchu. Ciężko jest jednoznacznie ocenić w jakim stopniu i w jakiej częstotliwości metody te są praktykowane, jednak Europejski Urząd do Spraw Bezpieczeństwa Żywności w 2010 roku jednoznacznie zakazał skubania – czyli siłowego wyrywania niedojrzałych piór, które nosi znamiona znęcania się nad zwierzętami⁸³. Można jednak łatwo wysnuć wniosek, że skoro najczęściej wykorzystywany w przemyśle puch to pióra niedojrzałe, czyli miękkie, bez tzw. twardej dudki, muszą być one pozyskiwane albo przy oskubaniu gęsi uprzednio pozbawionej życia dla celów spożywczych, albo w sposób nielegalny.

Kolejnym materiałem o pożądanych właściwościach jest kamionka, z którą przeprowadziłam doświadczenia opisane w rozdziale 3. Istotną jej cechą jest to, że bardzo długo utrzymuje ciepło. Dzieje się tak, ponieważ otrzymywana jest gliny z dodatkiem szamotu lub piasku kwarcowego, co sprawia że jest grubsza i twardsza niż np. porcelana oraz odporna na uszkodzenia mechaniczne. Kamionka charakteryzuje się niską nasiąkliwością, czyli nie przepuszcza wody nawet jeśli jest nieszkliwiona. Ze względu na właściwości żaroodporne i odporność na działanie kwasów, naczynia kamionkowe nadają się nie tylko do pieczenia, ale także do np. kiszenia czy przechowywania ciasta chlebowego. Wyroby z kamionki znane były już w starożytności, w Europie zyskały popularność w XVIII wieku. Produkcja naczyń kamionkowych w Polsce rozwinęła się głównie na Dolnym Śląsku. Znanym ośrodkiem produkcji tej ceramiki pozostał do dzisiaj Bolesławiec⁸⁴.

Inspiracje i trendy

Dużą inspiracją ideową i wizualną był dla mnie projekt dyplomowy Soni Kalandyk i Anny Pielesz realizowany w macierzystej pracowni *Wobec Konsumpcji* – model wzorcowej transparentnej marki akcesoriów wełnianych – *Runo*⁸⁵. Zestaw akcesoriów wełnianych, a szczególnie torebka wykonana z grubego filcu z żywicą naturalną stała się dla mnie punktem odniesienia w tworzeniu wizualnego charakteru produktu. Idea wykorzystania wełnianego surowca oraz pożądany przeze mnie efekt materiałowy zainspirowały mnie do pójścia śladem starszych koleżanek i nawiązania współpracy z Firmą Polkap s.A.



il. 43. Projekt Runo, autorki: Sonia Kalandyk i Anna Pielesz

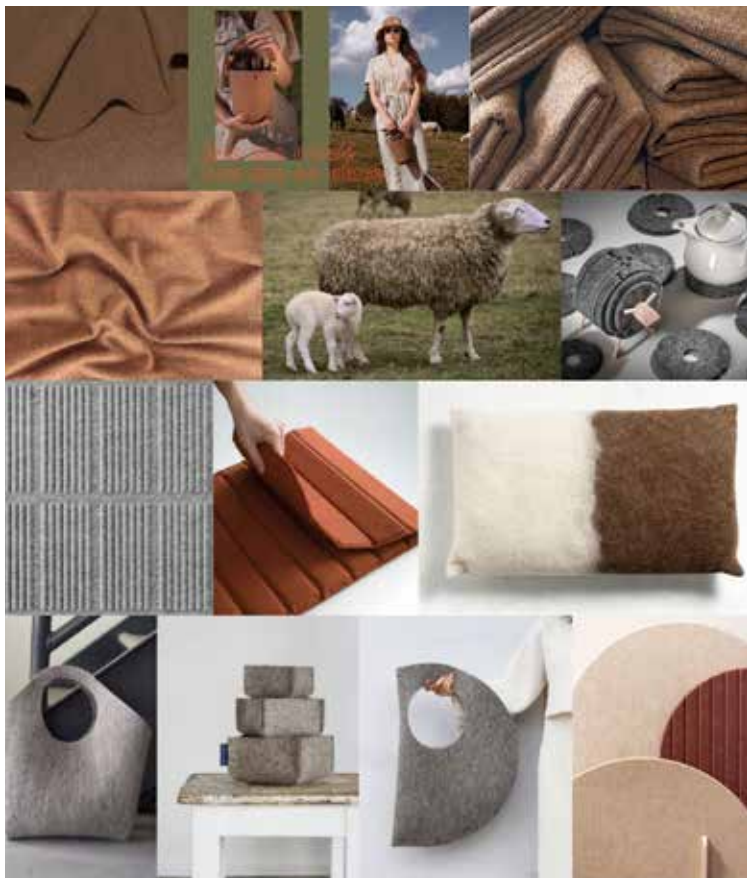
Na koniec chciałabym odnieść się do współczesnych trendów lifestylowych i kulinarnych. *Slow food*, to ruch który narodził się jako krytyka i kontra wobec nowo powstałej restauracji McDonald w 1986 roku oraz całej idei *fast food* rozumianego nie tylko w kontekście jedzenia, ale też szybkiego stylu życia.

Przedstawiany jako alternatywa dla fast foodów, dąży do zachowania tradycyjnej i regionalnej kuchni, zachęca do uprawy roślin, nasion i zwierząt gospodarskich charakterystycznych dla lokalnego ekosystemu. Promuje lokalne małe firmy i zrównoważoną żywność. Skupia się również bardziej na jakości żywności, a nie na jej ilości, a także występuje przeciwko jej nadprodukcji i marnowaniu. *Slow cooking* jest elementem ruchu slow food i polega na gotowaniu potraw dłużej w niższej temperaturze, dzięki czemu dania zyskują intensywność smaków i aromatów, zachowując swoje wartości odżywcze.

Moodboard

Po całej analizie wykonałam także moodboard w celu znalezienia wizualnego charakteru projektu.

il. 44. Moodboard



Wnioski i wstępne założenia projektowe

W swojej pracy bardzo ważny jest dla mnie aspekt ekologiczny. Głęboko wierzę, że rodzima kultura jest źródłem inspiracji, a jej oryginalność w kontrze do globalizacyjnych tendencji zasługuje na ocalenie. Wszystko to, co zostało zbudowane na pokładach pracy rzemieślniczej, wytwórstwie sztuki użytkowej ludowej – buduje naszą tożsamość, czyni nas oryginalnymi i konkurencyjnymi⁸⁶.

Z tego powodu po analizie różnych rozwiązań, inspiracji oraz możliwości materiałowych, zdecydowałam się na wykorzystanie wełny i kamionki, jako dwóch lokalnych surowców, w produkcie którego funkcja znana jest od lat – naczyniu do „dogotowywania” posiłku, czyli gotowania z mniejszym zużyciem prądu.

To, co wyróżnia wełnę spośród innych materiałów które brałam pod uwagę, to długoletnia i bogata tradycja pasterska i produkcji wełny w Polsce, a także to, że pozyskiwanie jej nie szkodzi, a wręcz jest korzystne dla owcy. Idąc śladem starszych koleżanek projektantek Soni Kalandyk i Anny Pielesz, chciałam również w swoim projekcie zwrócić uwagę na fakt marnowania polskiej wełny.

Kamionka, jako drugi element projektu doskonale wpisuje się w polską tradycję ceramiczną. Jej wyroby, szczególnie znane Bolesławieckie rzemiosło, są synonimem wysokiej jakości i długowieczności. Długość życia wyrobu kamionkowego jest znacznie dłuższa niż np. porcelany czy fajansu, ze względu na wysoką odporność mechaniczną, a właściwości termoizolacyjne i odporność na wysokie temperatury są powszechnie wykorzystywane w produktach przeznaczonych do obróbki termicznej.

Dawne metody gotowania, jak i wykorzystywane kiedyś materiały, są dla mnie nieocenionym źródłem inspiracji. Jest to alternatywa dla działań niewpisujących się w zrównoważony rozwój. Moją odpowiedzią jako projektantki na tą sytuację to działanie na mniejszą skalę. Produkcja tylko tego, co niezbędne, uniwersalne, długowieczne, realizowane na zamówienie lub niewielkiej serii, z materiałów lokalnych, przyjaznych środowisku, a także, lub przede wszystkim kreowanie zrównoważonych postaw konsumenckich i wskazywanie alternatywnych zachowań dla powszechnego uzależnienia się od energii elektrycznej. Te trudne do realizacji we współczesnych realiach otaczającego nas dobrobytu założenia, nigdy nie obejmą wszystkich ludzi tworzących daną społeczność, ale nawet zmiana jednostki daje nadzieję⁸⁷.

5

Pierwsze koncepcje

Problem projektowy

Cel projektu

Idea projektu

Wartości projektu

Grupa docelowa

Założenia projektowe

Szkice i proces użytkowy

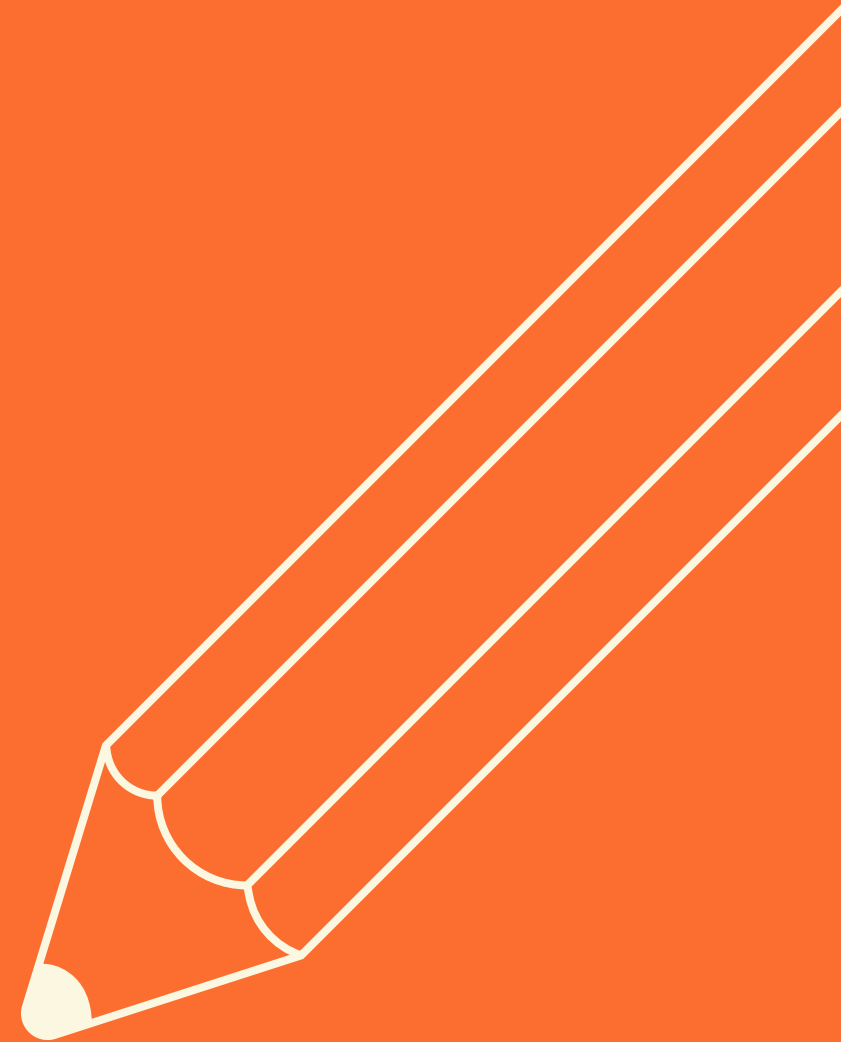
Modele w papierze

Modele w styrodurze

Modele w programie 3D

Finalna forma

Elementy identyfikacji wizualnej



5

Pierwsze koncepcje

Problem projektowy

Problem projektowy w mojej pracy wyłonił się z analizy zjawiska ciepła oraz problemów z energią elektryczną w Polsce, której produkcja ma negatywne skutki środowiskowe. Przykładów nawyków eksploatujących prąd można mnożyć i zostały omówione w rozdziale o wyzwaniach współczesności, wynikają one głównie z braku świadomości na temat właściwych zachowań proekologicznych oraz uzależnienia od prądu praktycznie wszystkich codziennych czynności. Konsumpcja energii elektrycznej rośnie i staje się trendem globalnym, który implikuje koszty przede wszystkim dla środowiska naturalnego, a ponadto stanowi poważne ryzyko utraty samodzielności na wypadek braku prądu. Wobec tego zjawiska stawiam w opozycji swój projekt, chcąc pokazać, że da się inaczej.

Cel projektu

Aspektem, jaki podejmuję w mojej pracy jest gotowanie posiłków, które z racji na upowszechnienie w ostatnich latach elektrycznych urządzeń kuchennych, jest trzecim głównym kierunkiem zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Głównym celem projektu jest zaproponowanie rozwiązania, które służyłoby zmianie nawyków korzystania z energii elektrycznej na bardziej ekologiczne oraz próba zmniejszenia zależności domowej czynności,

jaką jest gotowanie, od prądu. Nie jesteśmy w stanie zaprzestać korzystania z elektryczności i także nie to jest tematem mojej pracy. Wierzę w siłę zmiany codziennych zachowań jednostki, wynikających z szacunku do środowiska, a nie ze strachu, które mogą stać się początkiem większych reformacji.

Idea projektu

Gotowanie przyjazne środowisku, to koncepcja projektu dyplomowego. Idea polega na gotowaniu z mniejszym zużyciem prądu w nurcie dawnego „gotowania pod kołdrą” – metody naszych babć, niedocenionej w swej prostocie i ekologii. Przy użyciu kuchenki tradycyjnej gotowany produkt doprowadza się do wrzenia i gotuje się na wolnym ogniu przez kilka/kilkanaście lub kilkadziesiąt minut, w zależności od jego rodzaju i rozmiarów. Następnie wkłada się je w „pokrowiec” z wełnianego filcu, który zapobiega przenikaniu ciepła do otoczenia, co sprawia, że posiłek może gotować się już „sam” bez użycia prądu ani gazu. W ten sposób zużycie energii elektrycznej związanej z gotowaniem posiłku na kuchence zmniejsza się do 15–25%. Naczynie z pożywieniem może znajdować się w filcowym pojemniku przez wiele godzin, pozostając ciepłe. Dodatkowo produkty gotowane dłużej w niższej temperaturze, zachowują więcej właściwości odżywczych i organoleptycznych, a skrócenie czasu gotowania na wolnym ogniu nie nagrzewa pomieszczenia, co jest zaletą dla małych przestrzeni kuchennych bez okien.

Wartości projektu

Ekologia – połączenie lokalnych, naturalnych i biodegradowalnych materiałów ze sposobem gotowania, który pozwala na zaoszczędzenie energii elektrycznej, wpisuje się we współczesne wyzwania związane ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Lokalność materiałów – wełna i kamionka są lokalnym zasobem, które nie implikują długiego łańcucha dostaw, a co za tym idzie, ogromnego śladu węglowego. Są to materiały dostępne i tanie. Promocja, szczególnie wełny, w moim odczuciu jest szansą na zwrócenie na nią uwagi polskiego przemysłu i konsumentów, a zarazem propozycją odejścia od sprowadzania wełny z Azji i Ameryki Południowej i wykorzystywania własnych surowców, które obecnie są traktowane jako odpad.

Kreowanie zrównoważonych, prozdrowotnych postaw i nawyków – od czerwca 2024 ceny prądu wzrosły i będzie można odczuć tego skutki w każdym aspekcie życia. Gotowanie z mniejszym zużyciem prądu z pewnością przysłuży się ekonomii polskiego gospodarstwa domowego, jednak jest to przede wszystkim zachęta do zmiany nawyków i szacunku wobec energii elektrycznej, z której codziennie korzystamy. Gotowanie w niższej temperaturze przyczynia się do zachowania większej ilości wartości odżywczych i organoleptycznych produktu, wyklucza ciężkostrawność posiłku, a co za tym idzie jest korzystniejsze dla naszego zdrowia. Projekt wpisuje się w trend *slow cooking and slow food*, zachęcając do wolniejszego gotowania potraw kładąc nacisk na jakość pożywienia i odpowiedzialne korzystanie z zasobów środowiska jakim jest pokarm i energia.

Promocja polskiego dziedzictwa kulturowego i materialnego – propagowanie rodzimej kultury zawiera się nie tylko w doborze materiałów, lecz także w realizacji projektu, która została powierzona i dostosowana do technologii dwóch polskich firm z długowieczną tradycją – Spółdzielni Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu i Skoczowskiej Fabryce Kapeluszy Polkap. s.A. Jedną z nich niedawno przechodziła restrukturyzację ze względu na trudności ekonomiczne. Projekt ma szansę promować ją i tego typu zakłady oraz rzucić światło na bogactwo rodzimej kultury, polskie rzemiosło i wzornictwo.

Grupa docelowa

Grupą docelową są osoby dorosłe, funkcjonujące samodzielnie, którym bliski jest temat ochrony środowiska. Projekt dedykuję osobom otwartym na zmianę swoich nawyków, poszerzanie wiedzy i próbowanie alternatywnych rozwiązań dla zastanych zachowań.

Założenia projektowe

Założenia ideowe:

- promujący energooszczędne nawyki,
- promujący prozdrowotne nawyki żywieniowe,
- promujący rodzimą kulturę i rzemiosło
- kładący nacisk na ekologię.

Założenia funkcjonalne:

- kamionkowe naczynie z filcowym pokrowcem izolującym temperaturę,
- pozwala na gotowanie z mniejszym zużyciem prądu,
- posiada dodatkową funkcję jako torba termiczna,
- zawiera instrukcję i zestaw przepisów do gotowania proponowanymi metodami,
- elementy projektu są łatwe w naprawie i wymienne.

Założenia wizerunkowe:

- wykorzystuje naturalne kolory wełny i kamionki,
- kolorystyka budzi skojarzenia z ciepłem i naturą

Założenia materiałowe:

- wykorzystuje lokalne i naturalne materiały (wełna i kamionka),
- materiały są związane z polską kulturą rzemieślniczą.

Założenia technologiczne:

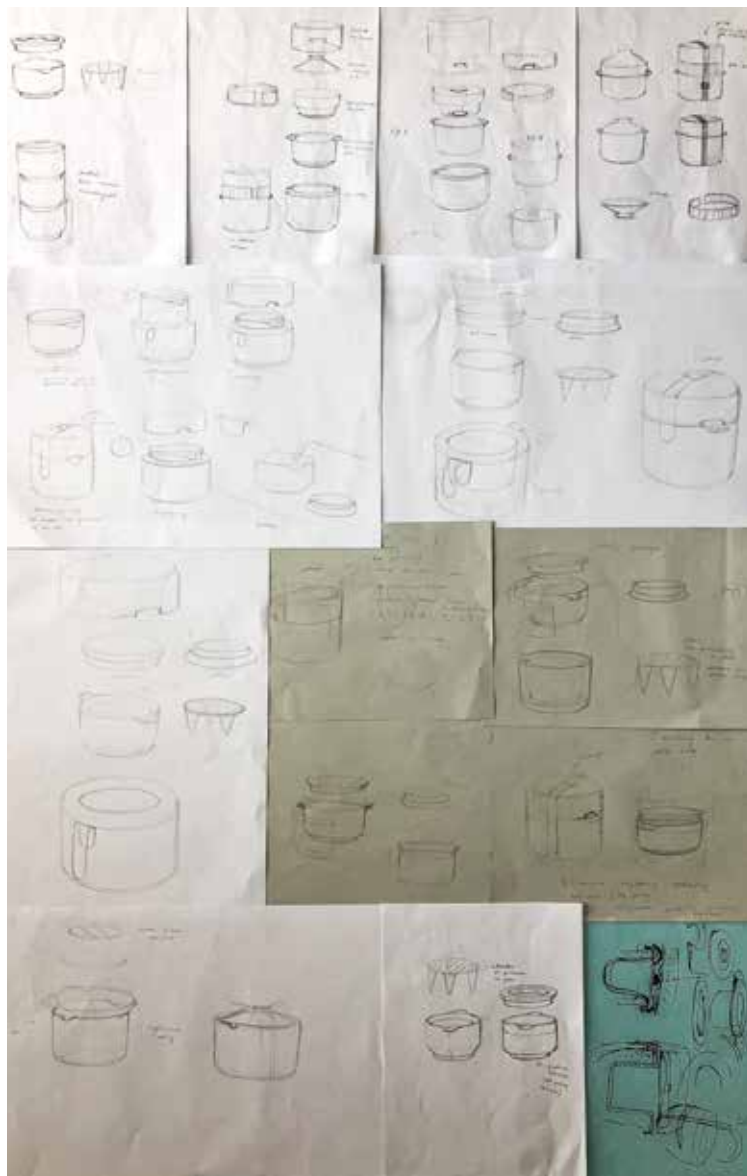
- jest zgodny z możliwościami technologicznymi firm: Spółdzielni Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu i Fabryki Kapeluszy Polkap,
- wzór maksymalnie uproszczony, dostosowany do produkcji przemysłowej,
- wykorzystuje odpady po produkcji filcu w firmie Polkap.

Szkice i proces użytkowy

Poszukiwanie formy zaczęłam od wyznaczenia grubości izolacji, którą przetestowałam w eksperymentach opisanych w rozdziale 3. 4–5 cm to grubość, która sprawdzała się jako izolacja przy doświadczeniach z gotowaniem jak i z klejeniem filcowego pojemnika silikonem. Mając w głowie ogólną ideę pierwszym

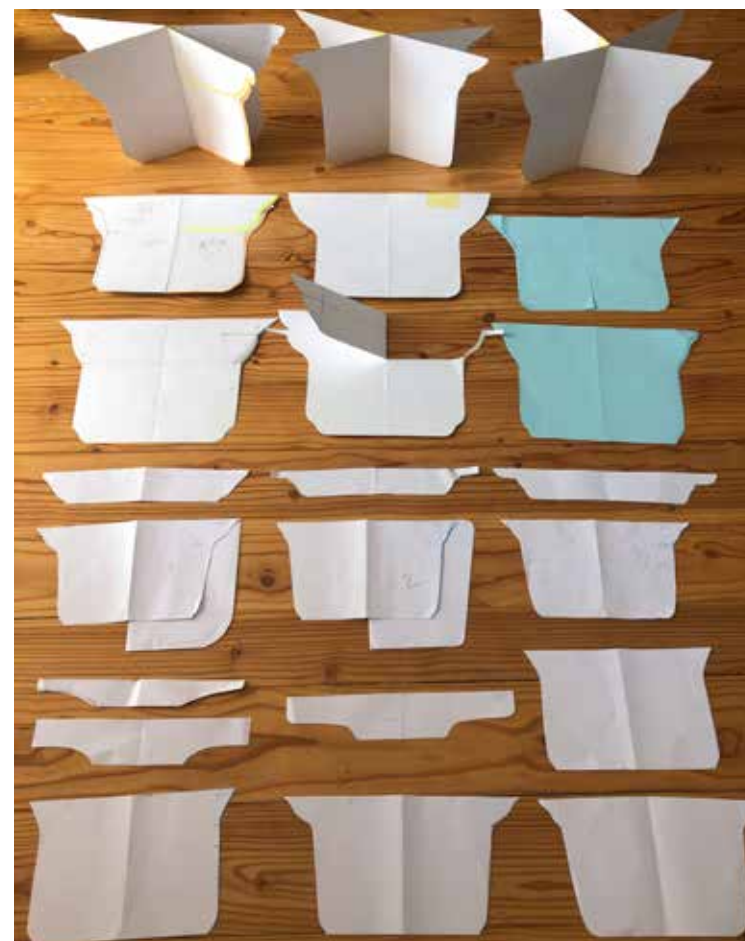
krokiem projektowym były rysunki ilustrujące przede wszystkim scenariusz użytkowy krok po kroku. Dzięki nim mogłam pobudzić swoją kreatywność oraz określić niezbędne elementy zestawu.

il. 45. szkice ołówkiem (źródło własne)



Modele w papierze

Po etapie szkicowania szybko przystąpiłam do modelowania w papierze 2-wymiarowych przekrojów naczyń w skali 1:1. Na tym etapie pojawiło się najwięcej koncepcji i decyzji co do ostatecznej formy naczyń i filcowej izolacji. Chciałam, aby kształt naczyń ściśle wynikał z jego funkcji, którą przede wszystkim jest „przesiadywanie” wewnątrz filcowej izolacji. Naczynie musi więc łatwo się wyciągać, najlepiej przy minimalnym ryzyku zabrudzenia filcowego pojemnika. Podjęłam decyzję o „odchyleniu” rantu na wymiary izolacji filcowej (4–5cm), tak aby z łatwością można było wkładać i wyciągać naczynie z pojemnika oraz aby uchwyt nie stykał się z filcowym materiałem. Dalej do zaprojektowania odpowiednich proporcji naczyń korzystałam z ciągu liczb Fibonacciego (3,5,8,13 itd.).



il. 46. Modele w papierze (źródło własne)

il. 47. Modele w papierze na podstawie ciągu liczb Fibonacciego (źródło własne)



il. 48. Model w kartonie i profile naczynia (źródło własne)



Modelowanie analogowe

Modele w styrodurze dały mi wyobrażenie o rzeczywistych wymiarach naczynia, a także podsunęły pomysł wielofunkcyjnego wykorzystania filcowego pojemnika. Dotychczas projektowałam naczynie skupiając się na dekoracyjnym falowanym kołnierzu, jednak zauważyłam, że jeśli po odchyleniu łuku następuje prosta, ta sama prosta, siłą rzeczy, pojawia się w pokrywce naczynia i pokrywce filcowej, a co za tym idzie – pojemnik da się zamknąć, kiedy nie ma w nim naczynia. Dzięki temu pojemnik filcowy mógłby służyć jako zamknięta torba termiczna i zyskałby drugą funkcję na wyprawy piknikowe, co czyni projekt bardziej atrakcyjnym.



il. 49, 50, 51, 52. Modele w styrodurze (źródło własne)



il. 53. Elementy w styrodurze (źródło własne)

il. 54. Model torby
wełnianej
(źródło własne)



il. 55. Model filco-
wego pojemnika
(źródło własne)



Modele 3D i konsultacje z firmami

Pierwsze propozycje w postaci modeli 3D i dokumentacji technicznej wysłałam do Spółdzielni Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu, z pytaniem o możliwość realizacji projektu w zakładzie. Po pierwszych konsultacjach telefonicznych z mistrzem modelarni Krzysztofem Szpilą oraz głównym modelarzem Robertem Markowskim dowiedziałam się, że powinnam zmniejszyć całe naczynie oraz odchylenie rantu, aby ułatwić proces wytwórstwa i zmniejszyć ryzyko deformacji podczas wypału. Kiedy wymiary naczynia zostały zatwierdzone przez pracowników zakładu, wymodelowałam w programie 3D rów-

nież pojemnik filcowy odpowiadający nowej wersji naczynia, a dokumentację techniczną wysłałam do Skoczowskiej Fabryki Kapeluszy z zapytaniem, czy byłabym w stanie zrealizować go w firmie z ponad 100-letnią tradycją. Ku mojemu zaskoczeniu Fabryka Kapeluszy po kilku dniach zadzwoniła do mnie z odpowiedzią, że podejmą się tematu oraz pierwszymi próbkami maksymalnej grubości filcu, jakie udało im się wykonać. Z tą informacją modelowałam dalej dostosowując projekt pod zaproponowaną grubość filcu.

Program Fusion 360 pomógł mi nieustannie w weryfikacji wymiarów pomiędzy naczyniem, a pojemnikiem filcowym, przygotowaniu rysunków technicznych i form drewnianych pod filcowanie.

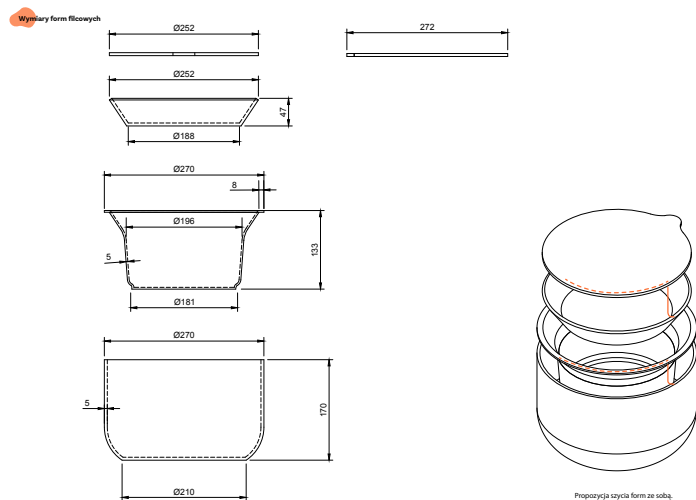
Pierwszą propozycją było zaprojektowanie naczynia bez uszu, tak aby przykryć całkowicie naczynie. Jednak testując na modelach styrodurewych, doszłam do wniosku, że takie naczynie ciężko podnosi się i wyciąga z pojemnika filcowego. Ostatecznie zaprojektowałam dwie wersje naczynia (z uszami i bez) opracowując także możliwości funkcjonowania każdego z nich w pojemniku filcowym.

Wszystkie propozycje filcowych kształtów wysłałam do Polkapu. Szybko stało się jasne, że filcowy pojemnik, który posiadałby jakiegokolwiek wyprofilowania pod uszy naczynia, byłby bardzo trudny do wykonania technologicznie. Stąd ostatecznie podjęłam decyzję, że część naczynia będzie po prostu odsłonięta.



il. 56. Pierwsza koncepcja naczynia,
która okazała się zbyt skompliko-
wany dla ceramicznego wypału

il. 69. Projekt konstrukcji filcowego pojemnika z 4 elementów



il. 70, 71, 72, 73. Dwie wersje naczyń (z uszami i bez)



Elementy identyfikacji wizualnej

W ramach drugiej pracowni wolnego wyboru wybrałam Pracownię Projektowania Komunikacji B pod przewodnictwem pani dr hab. Ewy Pawluczuk i dr Aleksandry Zajdel. W drugim semestrze realizowałam tam swój własny temat, którym było wzbogacenie projektu dyplomowego o zestaw przepisów i ulotki instrukcyjnej, a także opracowanie identyfikacji wizualnej: kolorystyki, kroju pisma oraz wzoru graficznego nawiązującego do filcowego materiału.



il. 74. Projektowanie przepisów i ulotki wraz z instrukcją



il. 75. Projektowanie wzoru graficznego i obwoluty na przepisy

6

Realizacja projektu we współpracy z polskimi firmami

Spółdzielnia Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu

Skoczowska Fabryka Kapeluszy Polkap S.A

Projektowanie detali



6

Realizacja projektu we współpracy z polskimi firmami

Realizację dyplomu miałam zaszczyt powierzyć dwóm polskim firmom, co dodatkowo wzbogaciło projekt o aspekt projektowania społecznie odpowiedzialnego i promowania lokalnego rzemiosła. Ścisła współpraca z produkcją przemysłową, ze względu na swój charakter, narzuciła sporo ograniczeń i wymusiła konkretne zmiany w projekcie, tak aby dostosować go do możliwości technologicznych firm. Na tym etapie nie mogłam pozwolić sobie na zbyt wiele eksperymentów, dlatego każdą decyzję podejmowałam bardzo ostrożnie. Wymagało to ode mnie sporo elastyczności, umiejętności negocjacji i klarownego przedstawiania swoich pomysłów oralnie jak i za pomocą rysunków.

Spółdzielnia Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu

Pierwszą firmą z którą współpracowałam była Spółdzielnia Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu, gdzie mogłam po okiem fachowców uczyć się projektowania ceramicznych obiektów dla skali przemysłowej, co nakłada znacznie większe ograniczenia niż samodzielne rzemiosło.

Dzięki podpisanej umowie między Wydziałem Form Przemysłowych a Spółdzielnią Rękodzieła Artystycznego oraz dzięki uprzejmości Pani Prezes Heleny Smoleńskiej w dniu 15.10.2024 pojechałam do Bolesławca, gdzie spędziłam tydzień pracując i ucząc się rzemiosła ceramicznego pod okiem głównego modelarza pana Roberta Markowskiego i mistrza modelarni pana Krzysztofa Szpili.



il. 76. Zmniejszanie wymiarów (źródło własne)



il. 77. Toczenie formy (źródło własne)

Panowie modelarze oraz członek zarządu pan Grzegorz Gil, czekali na mnie pierwszego dnia z wydrukowanymi rysunkami technicznymi projektu. Swoją pracę zaczęłam od powiększenia wszystkich wymiarów naczynia o 15%, uwzględniając w ten sposób skurcz jaki następuje przy dwukrotnym wypale ceramiki.

Następnie główny modelarz wytoczył dwa modele według powiększonych wymiarów. Z tych modeli powstały tzw. formy macierzyste. (W dalszej kolejności, jeśli projekt chciałabym uprzemysłowić, trzeba byłoby wykonać więcej form z formy macierzystej i w ten sposób przyspieszyć proces odlewania. Przy moim projekcie na skalę detaliczną pracowaliśmy tylko na formach macierzystych).

Uszka garnka oraz wycięcie na podchwyt projektowałam na miejscu ponieważ ich długość i szerokość musiała być ściśle określona, aby zminimalizować ryzyko zniekształcenia się naczynia. W trakcie tygodniowej pracy w Bolesławcu w projekcie został również zmieniony rant pokrywki. Przez nierówne skurcze jakie powstają przy wypale ceramiki, aby zapobiec wszelkim nieścisłościom, zwiększyliśmy przestrzeń pomiędzy pokrywką na naczyniu, a także zaprojektowałam rant pokrywki, który optycznie zasłania prawie 10 milimetrowy luz pomiędzy obydwoma średnicami i pozwala pokrywce utrzymać się na naczyniu.



il. 78. Forma macierzysta (źródło własne)



il. 79. Szelakowanie formy (źródło własne)



il. 80. Suszenie odlewu i kontrolowanie zachowania się okręgu (źródło własne)



il. 81. Projektowanie uszek i otworów (źródło własne)



il. 82. Chlorkowanie (źródło własne)



il. 83. Formy gipsowe (źródło własne)

Wszystkie formy zostały przygotowane tak, aby ściśle kontrolować grubość ścianki, która wynosiła 6 mm, czyli dodatkowo miały specjalny wlewki. Największa forma ważyła około 12 kg, przez co odlewanie wymagało pomocy dwóch osób do podnoszenia i obracania obiektu. Schnięcie odlanych obiektów odbywało się w suszarni, gdzie musiałam kontrolować równomierne zachowanie się okręgu na rancie, poprzez regularne wkładanie i wyciąganie okrągłego elementu w środek naczynia. Praca w zakładzie zaczynała się codziennie o 6:00 i kończyła się o 17/18. Razem spędziłam tam 5 dni roboczych.

Praca nad odlewaniem, szklwieniem i wypałem odbywała się jeszcze przez następny miesiąc od mojego powrotu do domu. Dwa naczynia pękły przy wypale, pokrywka nie pasowała do naczynia i należało podszlifować nieco formę gipsową, za co jestem ogromnie wdzięczna panu Robertowi. Praca w Bolesławcu była dla mnie ogromną inspiracją. Pod koniec maja wraz z drugą dyplomantką Dominiką Kijowską odebrałyśmy nasze formy i ceramiczne obiekty, które załadowałyśmy cały samochód osobowy. Obydwie wróciłyśmy tego samego dnia do Krakowa wioząc ostrożnie przez 5 godzin efekty pracy naszej i fachowców z zakładów ceramicznych w Bolesławcu.



il. 84. Wypalone obiekty (źródło własne)



il. 85. Pakowanie wszystkich form i obiektów oraz powrót do Krakowa (źródło własne)

Skoczowska Fabryka Kapeluszy Polkap S.A

Kilka dni przed wyjazdem do Bolesławca odwiedziłam firmę Polkap – jedyną w Polsce fabrykę, która od podstaw produkuje kapelusze rękoźmiennie, aby porozmawiać o swoich pomysłach i opracować sposób wykonania filcowego pojemnika. Zostałam bardzo ciepło przyjęta przez kierowniczkę artystyczną panią Alicję Dudę. Oprowadziła mnie po zakładzie pokazując mi cały proces wytwarzania kapeluszy od gręplowania wełny, przez nawijanie na stożki, po formowanie kapeluszy w suszni. Dowiedziałam się również, że fabryka niedawno przeszła proces restrukturyzacji i obecnie ubiega się o dotacje dla sprzętu umożliwiającego czyszczenie polskiej wełny, dlatego mój projekt dyplomowy może stać się dla nich jednym z argumentów do skutecznego wniosku. Osobiście dodało mi to także dużo pewności, że temat polskiej wełny jaki podjęłam w projekcie oraz zaangażowanie rodzimego wytwórcy z tradycjami to kwestie aktualne i ważne.

Przedstawiłam pani Alicji moje pomysły w postaci rysunków. Doszliśmy do wniosku, że jeśli zależy mi na 4-centymetrowej grubości pojemnika, która nie jest możliwa do uzyskania przy obecnych możliwościach fabryki, najlepiej będzie wykonać pojemnik z dwóch wełnianych ścianek zszytych ze sobą, a przestrzenie pomiędzy nimi wypełnić wełną luźną, czesankową.

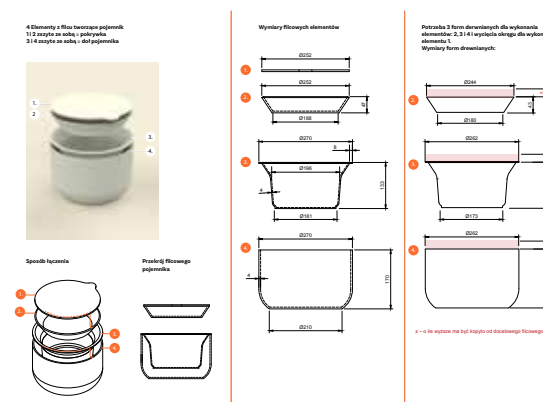


il. 86. Ręczne nawijanie gręplowanej wełny na stożki (źródło własne)

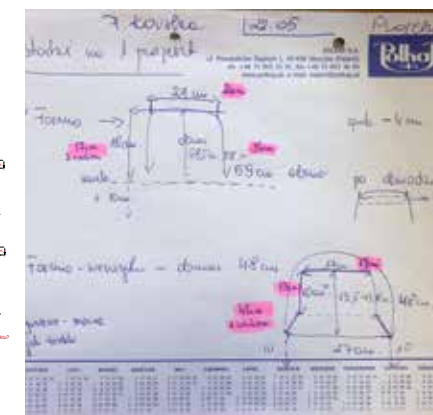


il. 87. Stożki wełniane na kapelusze, czekające na barwienie (źródło własne)

Zaraz po powrocie z Bolesławca rozpoczęłam pracę nad filcowym pojemnikiem według technologii jaką ustaliłyśmy z panią Alicją na pierwszym spotkaniu. Wykonałam modele w styrodurze i kilka propozycji modeli w programie 3d. Wraz z rysunkami technicznymi pojechałam po raz drugi do firmy Polkap aby przedstawić im dopracowany projekt. Razem z kierowniczką produkcji panią Sylwią Wantor zmierzaliśmy obwód i zewnętrzną długość prototypu, aby przygotować odpowiednio duże wełniane stożki. Zostałam również nauczona jak wykonać formy pod filcowanie.



il. 88. Projekt wykonania filcowego pojemnika i opis wielkości form pod fil



il. 89. Wymiarowanie i dokumentacja Pani Alicji Dudy

Współpraca ze Skoczowską Fabryką Kapeluszy okazała się dla mnie o wiele większym wyzwaniem niż praca w Bolesławcu, ponieważ zarówno dla mnie jak i dla fabryki, która przez 100 lat zajmowała się przede wszystkim produkcją kapeluszy i drobnej galanterii, projekt wełnianego pojemnika, który zaproponowałam był innowacyjny i wymagał testów grubości materiału. Nikt nie był w stanie przewidzieć efektu pierwszych prób, po których na bieżąco musiałam nanosić zmiany w projekcie. Mój nadzór sprowadzał się również do regularnych odwiedzin firmy, które trwały od kwietnia, aż do połowy sierpnia bieżącego roku.

Pierwszym zadaniem z jakim przyszło mi się zmierzyć było wykonanie form dla 3 elementów, które składały się na jeden filcowy pojemnik. Na początku poszukiwałam odpowiedniego materiału i postanowiłam wykonać eksperyment z drukiem 3D, który obiecywał się jako najbardziej ekono-

miczny. Niestety próbka wydrukowana na drukarce 3D, którą dałam firmie na przetestowanie w warunkach suszni, mimo że filament miał być odporny na temperaturę do 120 °C, zniekształcała się przy 90 °C. Upewniło mnie to zatem, że najwłaściwszym materiałem będzie drewno.

Dopiero gdy odebrałam osobiście ceramiczne naczynie z Bolesławca, byłam w stanie dokładnie zmierzyć obiekt (mimo, że naczynie było wykonane według wymiarów z rysunku, nie dało się przewidzieć dokładnego skurczu przy wypale, a zatem wymiary mogły się różnić od projektu). Robiłam to przez przymierzanie do naczynia profili z kartonu. Wymiary najbardziej adekwatne przeniosłam do programu Fusion 360 i dla właściwie już zmierzonego naczynia zaczęłam projektować model 3D pojemnika, a dalszej kolejności formy drewniane. Formy musiały mieć 10 cm nadmiaru, który służył do naciągania wełny, oraz rowek na sznurek, którego zawiązanie zaznacza w jakim miejscu filcowy twór należy przyciąć do docelowego rozmiaru.

Formy drewniane przed oddaniem do firmy sprawdzałam jeszcze odlewając na nich gipsowy pozytyw i przymierzając czy naczynie ceramiczne wchodzi do jego środka. Dzięki temu byłam pewna, że wymiary się zgadzają.

Formy zawiozłam do firmy pod koniec czerwca i od tego momentu rozpoczęły się prace wykonawcze. W ciągu wakacji odwiedzałam fabrykę kilkakrotnie, aby zobaczyć pierwszy efekt, nanieść drobne poprawki i nadzorować proces.



il. 90. Odlewanie w gipsie prototypu filcowego



il. 91. Testowanie, czy naczynie pasuje



il. 92. Formy drewniane dostarczone firmie pod koniec czerwca



il. 93. Mierzenie form dla wykonania odpowiedniego stożka filcowego

W trakcie pracy i którejs z kolei odwiedzin firmy wpadł mi do głowy pomysł, aby przestrzenie między ściankami filcowymi wypełniać wełną, która pochodzi z odpadów przemysłowych Polkapu. W ten sposób projekt na kolejny sposób wpiswałby się w ideę dbania o środowisko jak również byłby zadekowany technologii i potrzebom tejże firmy.

Materiał z jakiego pojemnik filcowy został wykonany to wełna o grubości około 5 mm z mieszanką szelaku (odmiana żywicy naturalnej), który odpowiada za twardość materiału. Od firmy w międzyczasie otrzymywałam próbki filcowe, które we własnym zakresie podcinałam, przewiercałam, szlifowałam, rozciągałam za pomocą żelazka, aby sprawdzić możliwości obróbki tego materiału.

19.08.2024 odebrałam 3 zestawy 3 filcowych elementów oraz kawałek płaskiego filcu do wykonania czwartego elementu we własnym zakresie. Firma wykonała tych zestawów razem 6, 3 zestawy dla produktów finalnych i 3 dla przetestowania i opracowania najlepszej metody filcowania dla tego projektu.



il. 94. Odpady z produkcji filcu



il. 95. Zniekształcony obiekt druku 3D

Projektowanie detali

Na koniec po otrzymaniu elementów zostało połączenie wszystkiego i zaprojektowanie detali. Pojemnik filcowy składa się z 4 elementów, 3 z nich to ścianki wyprofilowane i formowane w fabryce kapeluszy, czwarty element to płaska okrągła góra pokrywki. Wycięłam ją na ploterze laserowym. Za pomocą wkrętów zamontowałam w pojemniku cztery nóżki z połówek drewnianych koralików, uszyłam doczepianie parcia pasy w 4 różnych kolorach wraz z metkami oraz zszyłam ze sobą filcowe elementy bawełnianym sznurkiem. Różnice w wełnianym materiale wyrównałam na szlifierce maszynowej.



il. 96. Pierwsze próby filcowania elementów pojemnika



il. 97. Wkręcanie drewnianych nóżek



il. 98 i 99. Wyrównywanie krawędzi i szycie ze sobą elementów



il. 100. Szycie pasków parcia-nych w zestawach kolorystycznych

7

Projekt i dalsze ścieżki rozwoju

Opis projektu

Skład zestawu

Sposób działania

Elementy komunikacji wizualnej

Proces użytkowy

Dalsze ścieżki rozwoju



7 Projekt i dalsze ścieżki rozwoju

Opis projektu

Zestaw Caleo (nazwa pochodzi od łacińskiego „caleo”, tzn. „gorący”) to propozycja gotowania z mniejszym zużyciem prądu (nawet do 80%). Swoją ideą promuje ekologiczne postawy, takie jak: szacunek wobec energii elektrycznej, slow food i slow cooking, wykorzystanie lokalnych surowców uznawanych obecnie za odpady oraz współpraca z lokalnymi zakładami produkcyjnymi.

Sposób działania

W naczyniu kamionkowym należy podgotować produkt na małym ogniu korzystając z kuchenki lub piekarnika. Dla indukcji zalecana jest podstawa indukcyjna (np. <https://allegro.pl/oferta/podstawa-podkladka-plyta-indukcyjna-19cm-4819-9632682381>). Przy gotowaniu na kuchence, ważne jest wcześniejsze rozgrzanie naczynia ciepłą wodą lub w mikrofali, aby uniknąć ewentualnych pęknięć w skutek nierównomiernego nagrzewania. Opracowane dotychczas przeze mnie metody gotowania polegają na:

- a. Gotowaniu w wodzie inspirowanym metodą a la sous vide. W tym wypadku można użyć biodegradowalnych woreczków do przechowywania żywności (np. <https://e-superfood.pl/Woreczki-do-przechowywania-i-mrozenia-zywnosci-w-100-biodegradowalne-i-kompostowalne-6-L-20-szt#:~:text=Worki%20BioBag%20s%C4%85%20w%20100,%C5%82atwe%20otwiera->

nie%20i%20ponowne%20zamykanie). Czas gotowania każdego produktu odpowiada ściśle zaleceniom tejsze metody.

- b. Zasadzie dwukrotnego czasu gotowania, dotyczy wszelkiego rodzaju prostych produktów takich jak: kasza, ryż, ziemniaki, makaron, jajka itp. Według tej zasady produkt należy doprowadzić do wrzenia na kuchence, a następnie włożyć do pojemnika na dwa razy dłużej niż wynosiłby standardowy czas jego gotowania na kuchence.
- c. Gotowaniu na parze, za pomocą metalowego stojaka (np. <https://allegro.pl/oferta/do-gotowania-parze-gotowanie-stojak-16421651524>). W tym wypadku po doprowadzeniu do wrzenia wody, czas gotowania w filcowym pojemniku wynosi trzykrotność lub czterokrotność standardowego czasu gotowania tego produktu na wolnym ogniu.

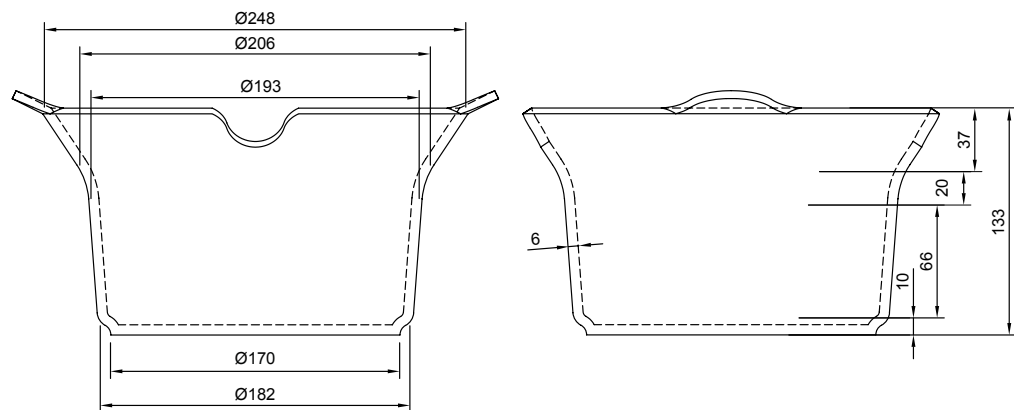
Istotnym elementem jest dodanie łyżeczki soli do każdego procesu gotowania, ze względu na fakt, że spowalnia ona proces stygnięcia wody, o czym pisałam w rozdziale 3.

Skład zestawu

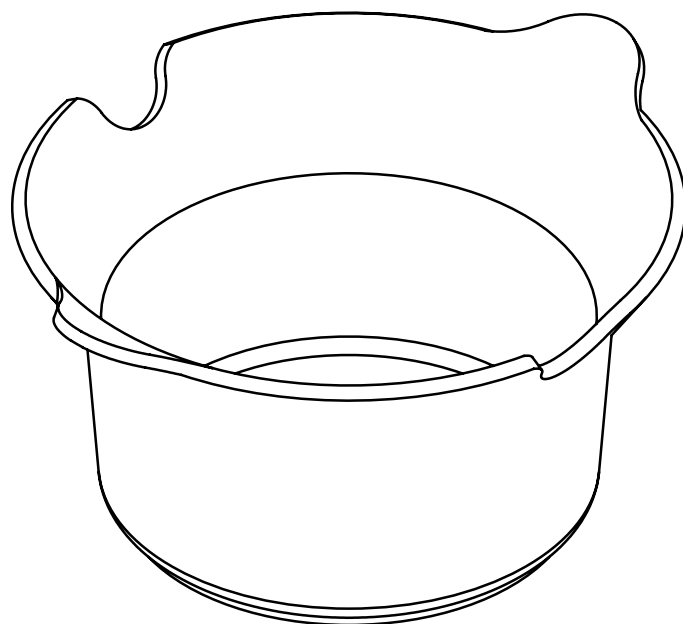
Zaprojektowany zestaw składa się z:

- » naczynia kamionkowego z uszkami i wycięciem na podchwyt pokrywki,
- » pokrywki kamionkowej w formie talerzyka,
- » filcowego pojemnika o dwóch funkcjach: do gotowania i jako torba termiczna),
- » uchwytu w postaci paska parzianego,
- » ulotki z instrukcją (opisującej skład zestawu, funkcje pojemnika, 3 sposoby gotowania oraz ciekawostki na temat właściwości użytych w projekcie materiałów),
- » zestawu kart z przepisami (4 przepisy o różnym stopniu trudności, prezentujące 3 proponowane sposoby gotowania, 4 karty służące do stworzenia własnych przepisów),
- » obwoluty utrzymującej karty, która po złożeniu pełni funkcję stojaka na przepis.

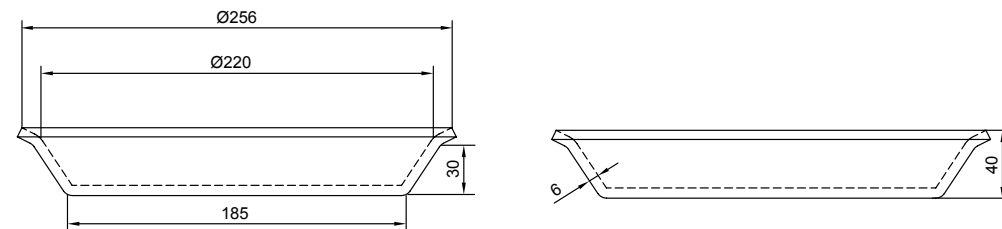
Skład zestawu – naczynie



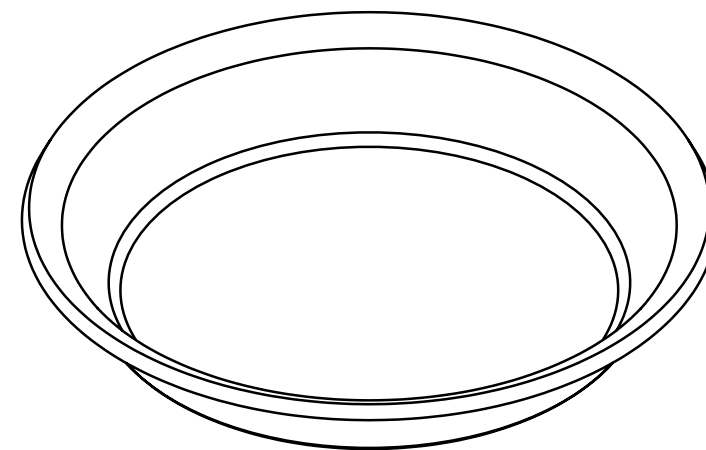
Naczynie posiada wycięcie na podchwyt pokrywki oraz delikatnie wyprofilowane uszka, które wystają z filcowego pojemnika, aby ułatwić wyciąganie z niego naczynia.



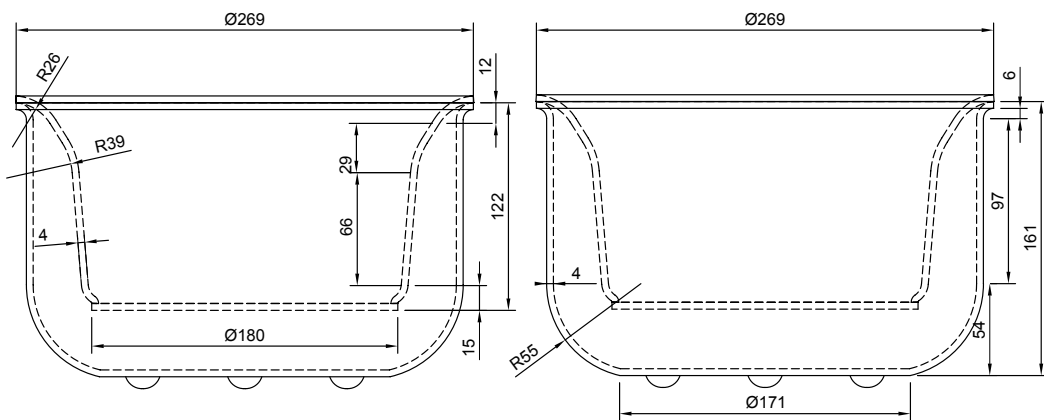
Skład zestawu – pokrywka



Pokrywka swoim kształtem pozwala na dokładne wypełnienie jej izolacją filcową, równocześnie pełni funkcję talerzyka.

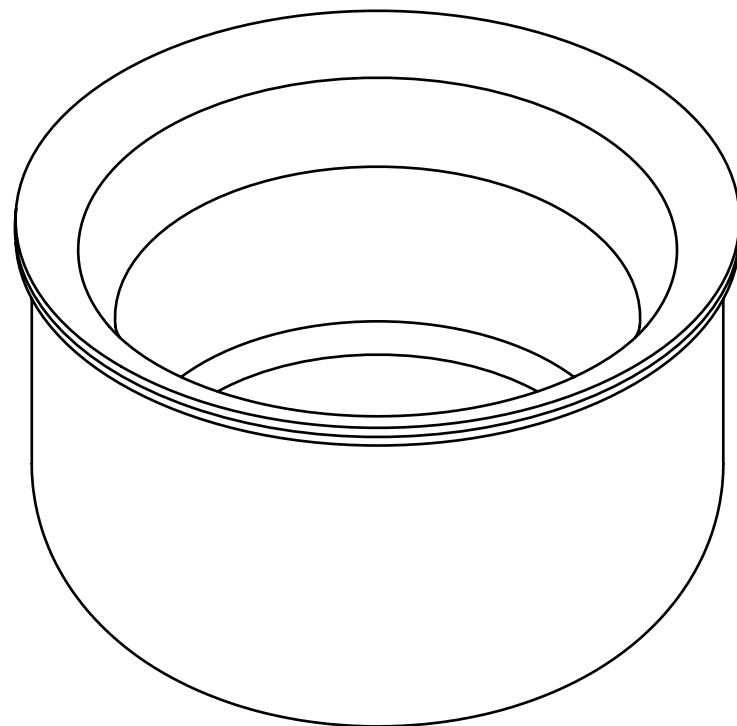


Skład zestawu – filcowy pojemnik



wymiary wewnętrznej ścianki

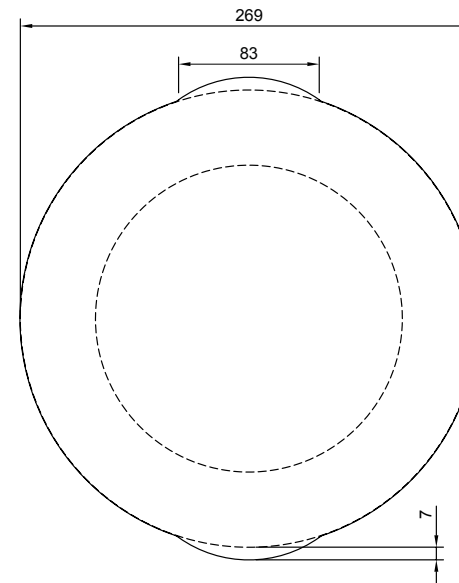
wymiary zewnętrznej ścianki



Skład zestawu – filcowa pokrywka



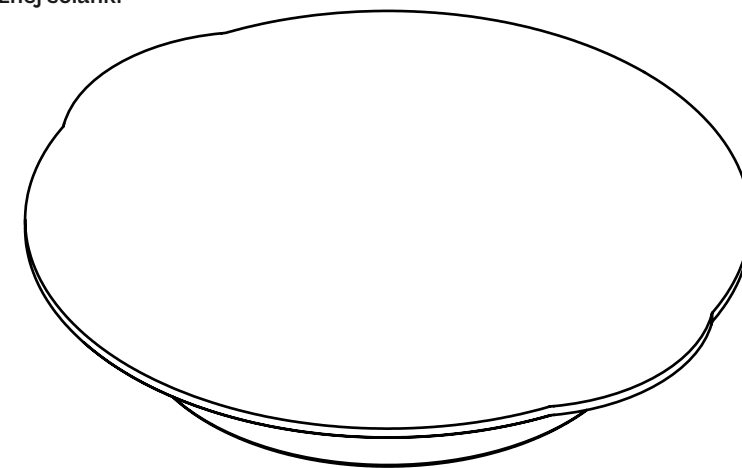
wymiary wewnętrznej ścianki pokrywki



wymiary zewnętrznej ścianki pokrywki

Wszystkie cztery elementy filcowe są ze sobą zszyte w czterech miejscach za pomocą bawełnianego sznurka. W ten sposób można je łatwo wymieniać na wypadek zniszczenia.

W przestrzeniach pomiędzy ściankami filcowego pojemnika i pokrywki znajduje się wełna luźna pochodząca z odpadów przemysłowych firmy Polkap.

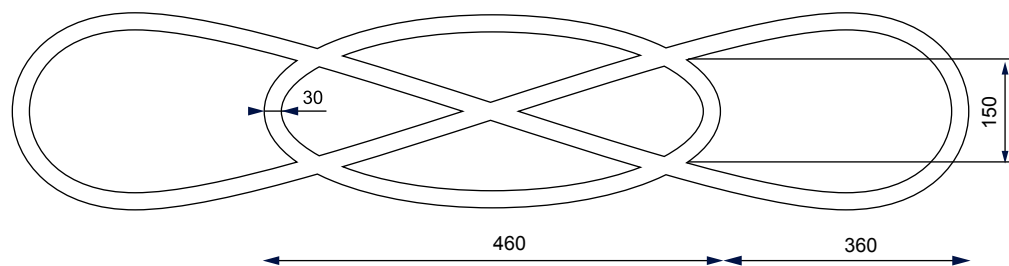




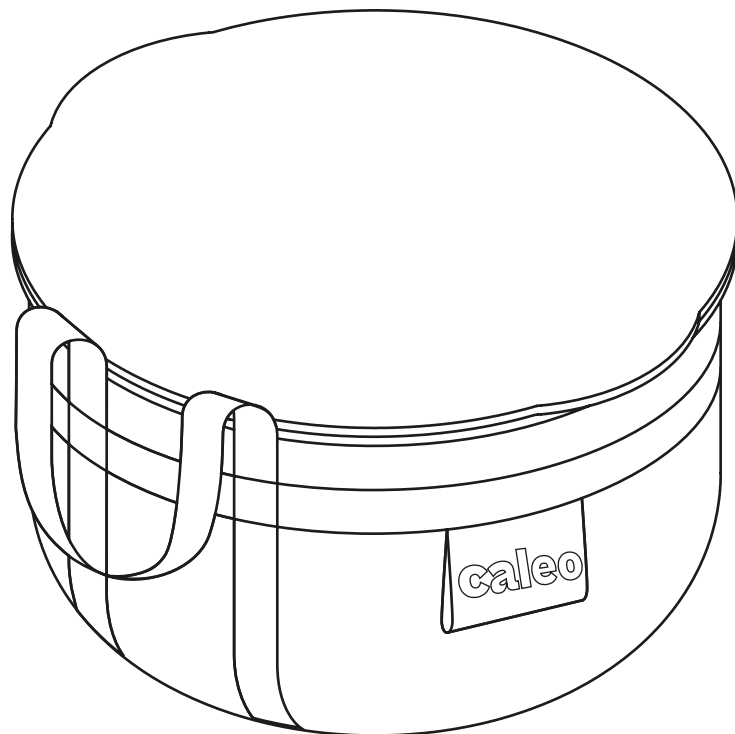
il. 101 i 102. Zestaw Caleo, fot. Paulina Krzyżak

il. 103 i 104. Zestaw Caleo, fot. Paulina Krzyżak

Skład zestawu – uchwyty parciane



Pojemnik dzięki swoim izolacyjnym właściwościom może być wykorzystywany zarówno do gotowania jak i jako torba termiczna. Parciane uchwyty są łatwe do nałożenia na pojemnik, przez co można iść z nim na piknik lub do pracy.

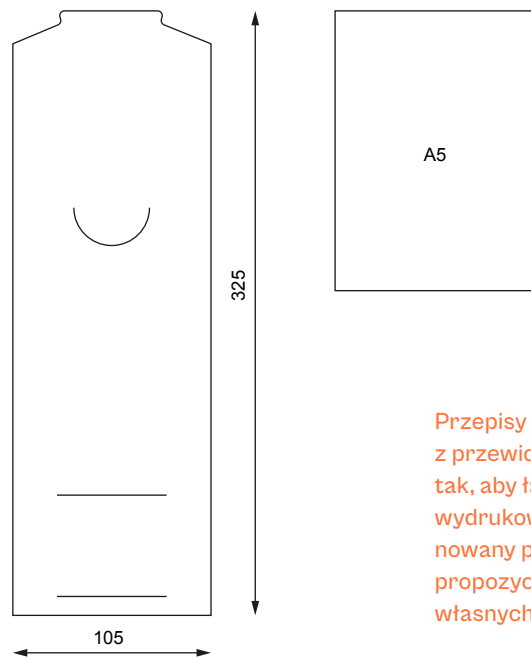


il. 105, 106 i 107.
Zestaw Caleo, fot.
Paulina Krzyżak



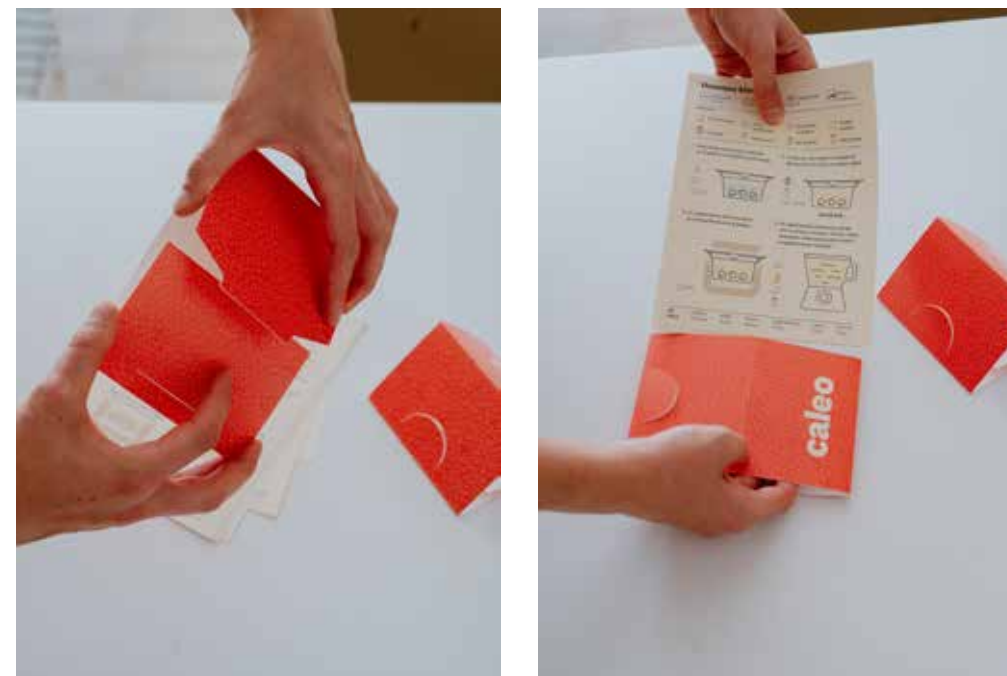
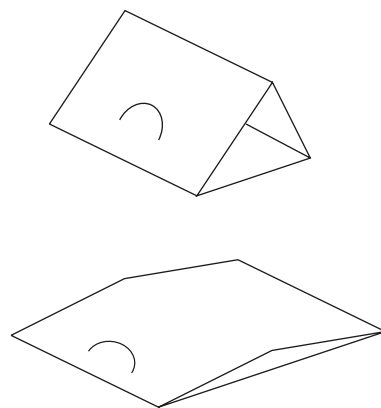
Elementy komunikacji wizualnej – karty z przepisami i owoluta

Jako element pracy zaprojektowałam karty przepisów, które wcześniej sama opracowałam. Pełnią one funkcję informacyjną i edukacyjną, ponieważ na ich przykładzie odbiorca może uczyć się 3 proponowanych przeze mnie sposobów gotowania. Ważnym elementem kart z przepisami są piktogramy o wymiarach 24×24 px oraz rysunki.



Przepisy zaprojektowałam na formacie A5, z przewidzianym do nich dostępem online, tak, aby łatwo i ekonomicznie można było je wydrukować samodzielnie w domu. Proponowany przeze mnie zestaw składa się z 4 propozycji kulinarnych i 4 kart do stworzenia własnych przepisów.

Obwoluta pełni funkcję ochronną na karty z przepisami, a po złożeniu może być także stojakiem na nie, dzięki półokrągłemu nacięciu.



il. 108, 109 i 110. Zestaw Caleo, fot. Paulina Krzyżak

Jajka na twardo

Gotowanie 3 min. Czekanie 16 min. Liczba porcji 2. Stopień trudności

Składniki:

- 500 ml wody
- 4 jajka
- łyżeczka soli

- Dodaj łyżeczkę soli i zagotuj wodę w naczyniu.
- Do zagotowanej wody włóż jajka.
- Naczynie włóż do filcowego pojemnika i odczekaj 16 minut.
- Gotowe! Jajka możesz podawać korzystając z pokrywki naczynia jako talerzyk.

16 min.

dla 100 g	energia 140 kcal	białko 12,5 g	tłuszcz 9,7 g	węglowodany 0,6 g	cukry 0,0 g	błonnik 0,0 g
-----------	------------------	---------------	---------------	-------------------	-------------	---------------

Hummus klasyczny

Gotowanie 15 min. Czekanie 8 h. Liczba porcji 6. Stopień trudności

Składniki:

- 500 ml wody
- 750 g ciecierzycy
- 50 ml soku z cytryny
- 3 ząbki czosnku
- 1/2 cebuli
- łyżeczka soli
- 60 ml oliwy
- 100 g tahiny

- Zalej wodą ciecierzycę i odstaw na 12 godzin, następnie zmień wodę.
- Dodaj sól i pół cebuli, a następnie gotuj przez 15 minut na małym ogniu.
- Po zagotowaniu włóż naczynie do filcowego pojemnika na 8 godzin.
- Do ugotowanej ciecierzycy dodaj: sok z cytryny, czosnek, tahinę i oliwę, następnie zmknij wszystko razem na gładką masę. Gotowe!

8 h

dla 100 g	energia 327 kcal	białko 6,0 g	tłuszcz 28,0 g	węglowodany 10,0 g	cukry 0,0 g	błonnik 5,4 g
-----------	------------------	--------------	----------------	--------------------	-------------	---------------

Indyk z warzywami

Gotowanie 3 min. Czekanie 40 min. Liczba porcji 2. Stopień trudności

Składniki:

- 500 ml wody
- piersz z indyka
- 10 dag brukselki
- łyżeczka soli i pieprzu
- 2 woreczki sponżywe
- 2 marchewki
- 20 g masła
- tymianek

- Dodaj łyżeczkę soli i zagotuj wodę w naczyniu.
- W międzyczasie do jednego woreczka włóż: indyka, masło, sól i tymianek. Do drugiego woreczka włóż: marchewkę, brukselkę, sól i pieprz.
- Obydwa woreczki z zawartością włóż do naczynia z gorącą wodą i odstaw do filcowego pojemnika na 40 minut. Gotowe!

40 min.

dla 100 g	energia 103 kcal	białko 19,2 g	tłuszcz 3,0 g	węglowodany 10,0 g	cukry 1,0 g	błonnik 3,4 g
-----------	------------------	---------------	---------------	--------------------	-------------	---------------

Przepis na _____

Czas gotowania _____ Czekanie _____ Liczba porcji _____ Stopień trudności _____

Składniki:

dla 100 g	energia	białko	tłuszcz	węglowodany	cukry	błonnik
-----------	---------	--------	---------	-------------	-------	---------

Do dzieła!

2x standardowy czas gotowania

Zagotuj produkt w ceramicznym naczyniu (około 3 minuty gotowania na wolnym ogniu), a następnie włóż rozgrzane naczynie z zawartością do filcowego pojemnika na dwa razy dłużej niż standardowy czas gotowania na kuchence.

Gotowanie w wodzie

Produkt włóż do biodegradowalnego woreczka strunowego i starannie odprowadź z niego powietrze. Zagotuj wodę w naczyniu, następnie włóż do gorącej wody woreczek z produktem, a całe naczynie do filcowego pojemnika. Czas gotowania odpowiada zaleceniom dla metody sous vide.

Gotowanie na parze

Zagotuj wodę w naczyniu, następnie włóż do niego metalową wkładkę z produktem. Naczynie z zawartością włóż do filcowego pojemnika na trzy razy dłużej niż standardowy czas gotowania na kuchence.

Torba termiczna

Podczas gdy nie gotujesz niczego w naczyniu, filcowy pojemnik możesz wykorzystać jako torbę termiczną, idąc na piknik lub do pracy. Wystarczy tylko, że zamontujesz bawełniany uchwyt. Wełniana izolacja zadba o zachowanie stałej temperatury w środku.

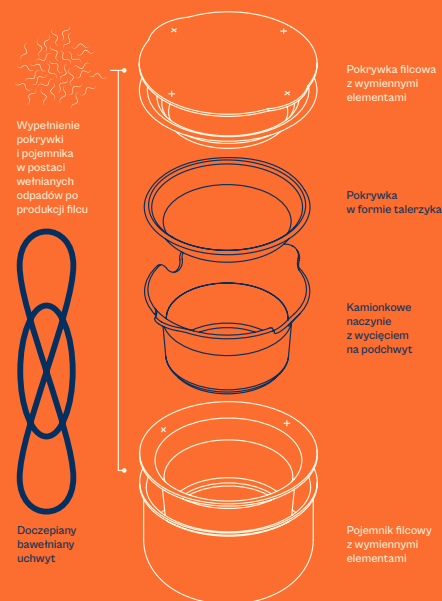


caleo

Gotowanie w niższej temperaturze zachowuje więcej właściwości odżywczych, intensywność smaku oraz pozwala na oszczędność energii elektrycznej do 80%.

Gotowanie przyjazne zdrowiu i środowisku

Co jest w zestawie?



Czy wiesz, że...?

Sól

A dokładniej łyżeczka soli podnosi temperaturę wrzenia wody o ok. 1,5 °C, a zatem spowalnia też proces stygnięcia. Dodając ją do gotującej się wody dłużej utrzymasz wysoką temperaturę w naczyniu.

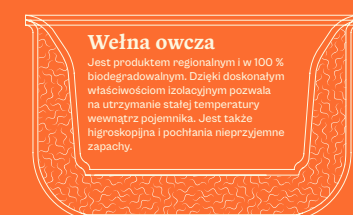


Kamionka

To materiał wyjątkowo twardy, odporny na uszkodzenia mechaniczne i chemiczne. Naczynie kamionkowe nagrzewa się dłużej niż metalowe i znacznie dłużej oddaje ciepło.

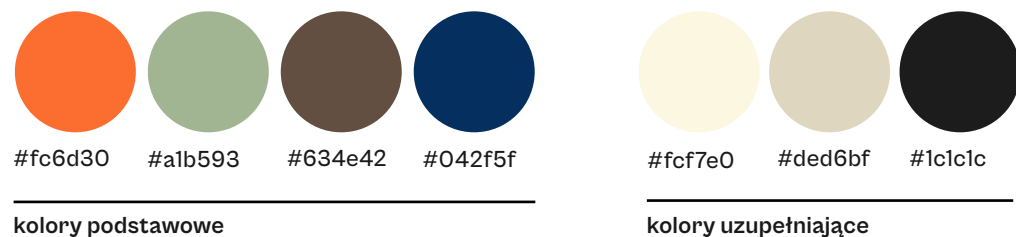
Wełna owcza

Jest produktem regionalnym i w 100 % biodegradowalnym. Dzięki doskonałym właściwościom izolacyjnym pozwala na utrzymanie stałej temperatury wewnątrz pojemnika. Jest także higroskopijna i pochłania nieprzyjemne zapachy.



Elementy komunikacji wizualnej – kolorystyka

Ze względu na ograniczenia materiałowe (naturalny kolor kamionki i wełny), które implikują wąską gamę kolorystyczną postanowiłam nadać charakter projektowi za pomocą barw. Kolorystyka projektu przywołuje skojarzenia z naturą, ciepłem i wełną – pomarańczowy, zielony, brązowy i kremowy. Kolor kobaltowy to nawiązanie do charakterystycznego bolesławieckiego wzoru. Razem funkcjonują tworząc 4 opcje kolorystyczne w postaci: pasków parcianych, ulotki i obwoluty na przepisy.



Elementy komunikacji wizualnej – logotyp

Logotyp powstał z kroju pisma Cabinet Grotesk Extrabold. Występuje w dwóch wersjach kolorystycznych – niebieskim i jasno-kremowym.



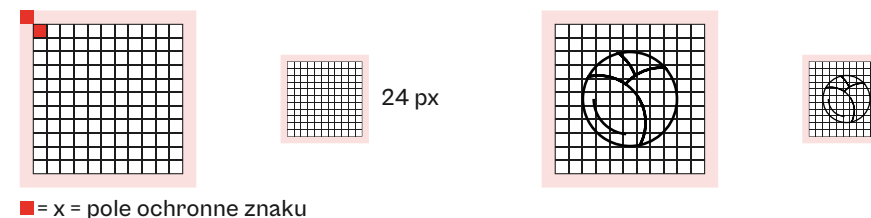
Elementy komunikacji wizualnej – filcowy wzór

Filcowy wzór to przeniesienie wrażenia wełny na papier. Jest obecny w obwolutie na przepisy i może być stosowany w kolejnych nośnikach tożsamości wizualnej projektu.

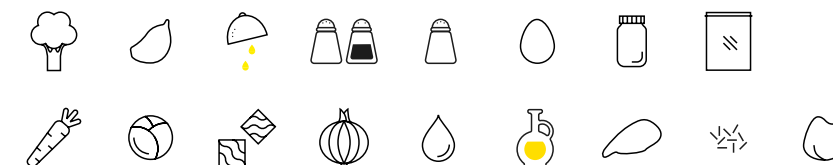


Elementy komunikacji wizualnej – piktogramy

Elementem kart są piktogramy o wymiarach 24×24 px, zaprojektowane na siatce. W miarę rozwoju projektu o kolejne przepisy, zestaw piktogramów także może być rozbudowywany.



Liczba porcji, czas gotowania, stopień trudności



Składniki przepisu



il. 117. Karty z przepisami, fot. Paulina Krzyżak

Zestawy kolorystyczne

Projekt funkcjonuje w czterech zestawach kolorystycznych, w dwóch wariantach naczyń (z bolesławieckim rantem i klasyczny).



il. 118. Naczynie z bolesławieckim rantem



il. 119. Naczynie klasyczne



il. 120. Zestaw zielony



il. 121. Zestaw pomarańczowy



il. 122. Zestaw kobaltowy



il. 123. Zestaw brązowy

Proces użytkowy



Produkt najpierw gotuje się od kilku do kilkunastu minut, na dwa sposoby: na kuchence lub w piekarniku. Ważna w tym procesie jest sól, ponieważ dodanie jej powoduje podwyższenie temperatury wrzenia wody i spowalnia proces stygnięcia.



il. 124, 125 i 126. Proces użytkowy, fot. Paulina Krzyżak



il. 130, 131 i 132. Proces użytkowy, fot. Paulina Krzyżak



Na koniec przyrządzoną potrawę można podawać na pokrywce, która dzięki zgęstnieniu na izolację filcową, pełni także funkcję talerzyka.



Po wstępnym gotowaniu kolejnym krokiem jest włożenie całego naczynia z zawartością do filcowego pojemnika, gdzie dzięki izolacji temperatury produkt będzie mógł „dogotowywać się” już sam, bez użycia prądu ani gazu.

il. 127, 128 i 129. Proces użytkowy, fot. Paulina Krzyżak



Detale

il. 133, 134 i 135. Detale, fot. Paulina Krzyżak

Filcowy pojemnik ma wyprofilowania dla łatwiejszego podnoszenia, posiada drewniane nóżki, aby dystansować go od blatu kuchennego i zapobiegać zabrudzeniom. Uchwyty pokrywki filcowej nawiązują kształtem do uchwytów naczynia.



Wyprofilowane pod palce uchwyty naczyń pozwalają na łatwe wyciągnięcie go z pojemnika filcowego. Wycięcie pomaga w uchwyceniu pokrywki.



il. 136 i 137. Detale, fot. Paulina Krzyżak

Testowanie finalnego rozwiązania i wnioski

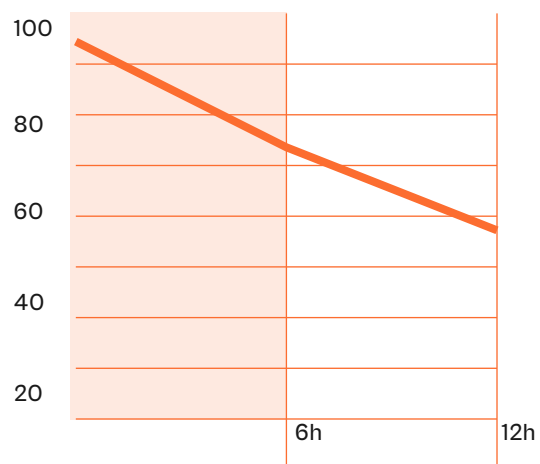
Gotowy zestaw postanowiłam przetestować podobnie jak pierwszy test utrzymania temperatury opisany w rozdziale 3. Do jednego filcowego pojemnika włożyłam naczynie z gorącą wodą, do drugiego – miseczkę z kostkami lodu.

Temperaturę mierzyłam co godzinę przez 12 h. Temperatura wody opadała nieco szybciej niż w pierwszych doświadczeniach, bo około 6 °C na godzinę. Pojemnik filcowy spełnił swoją funkcję również jako torba termiczna. Lód po 3 h nie roztopił się prawie w ogóle, a po 6 był lekko roztopiony.

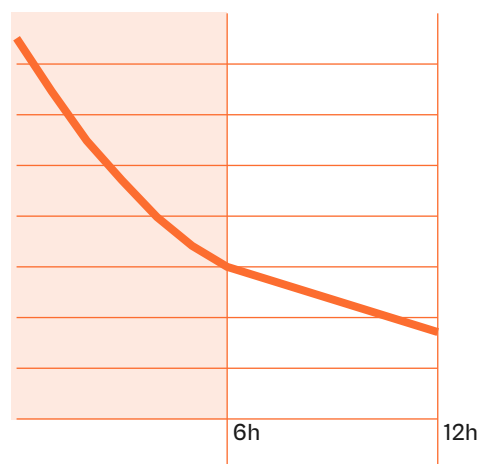
il. 138. Doświadczenie utrzymania temperatury w naczyniu Caleo



Wykres ilustrujący spadek temperatury w doświadczeniu z rozdziału 3.



Wykres ilustrujący spadek temperatury w naczyniu Caleo



il. 139. Temperatura wody po godzinie (85 °C)



il. 140. Temperatura wody po 3 godzinach (68 °C)



il. 141. Temperatura wody po 6 godzinach (47 °C)



il. 142. Stan lodu po godzinie



il. 143. Stan lodu po 3 godzinach



il. 144. Stan lodu po 6 godzinach

Zabieg odsłonięcia naczynia oraz ograniczenie elementów do minimum z pewnością miały wpływ na różnicę w spadku temperatury w porównaniu do pierwszych doświadczeń opisanych w rozdziale 3, gdzie za izolację odpowiadała nie tylko wełniana otulina ale także drewniane pudełko. Mimo to przez najważniejsze pierwsze 6 godzin produkt spełnia swoją funkcję izolując temperaturę przez ten okres czasu tak, że umożliwia to gotowanie (4 pierwsze godziny: 85 °C, 74 °C, 68 °C i 62 °C) lub utrzymanie zimna.

Dalsze ścieżki rozwoju

Po całorocznej intensywnej pracy w tym miejscu zatrzymuje projekt prezentując go w niniejszej pracy. Dostrzegam kilka ścieżek dalszego jego rozwoju. Przede wszystkim zaprojektowanie metalowej podstawki do gotowania. Na ten moment proponuję, aby naczynie funkcjonowało z metalową podstawką, o której wspomniałam na początku tego rozdziału.

Kolejna przestrzeń do rozwoju to materiał i sposób jego czyszczenia. Zdaję sobie sprawę, że jasna naturalna wełna może brudzić się w miarę użytkowania. Obecnie czyszczenie takiego filcu może odbywać się na dwa sposoby: szczoteczką z twardym włosiem, tak jak do czyszczenia tapicerki sofy lub butów zamszowych, lub poprzez starcie papierem ściernym zabrudzonego fragmentu materiału. Jednak, aby ewentualne zabrudzenia były mniej widoczne chciałabym projekt rozwijać o wełnę z czarnej owcy, która jest naturalnie brązowa. Prototyp byłam w stanie wykonać tylko z wełny, którą zaoferował mi Polkap. Wszelkie barwienie nie było możliwe ze względu na zbyt małe zamówienie, dla którego nie opłacało się uruchamiać maszyny barwiącej.

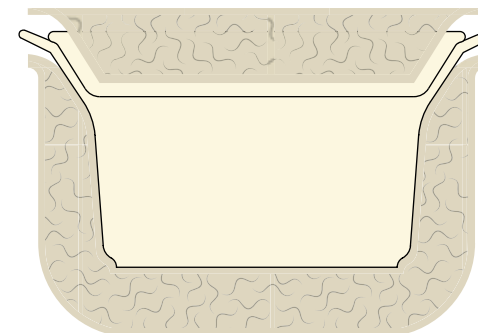
Trzecia ścieżka to opracowanie kosztorysu i możliwe zminimalizowanie go. Obecnie nie jestem w stanie przewidzieć jednostkowego kosztu produkcji całego zestawu, ze względu na to, że Spółdzielnia Ceramiki Artystycznej nie pobrała ode mnie żadnej opłaty, a fabryka Polkap zdecydowała się zaoferować mi opłacenie samego materiału. Wiem, że naczynia o podobnej wielkości Ceramika Bolesławiecka sprzedaje za około 200 zł. Za to koszt jednego stożka wełnianego to około 100 zł. Pojemnik filcowy składa się z 3 takich stożków. Sumując to wszystko wstępny koszt materiałowy wynosi minimum 500 zł, nie wliczając w to kosztu wytwórstwa. Dodatkowo należy uwzględnić druk elementów identyfikacji wizualnej. Wiem, że torbę można wykonać z cieńszego filcu, który dzięki szelakowi będzie równie wytrzymały, co być może na większą skalę będzie w stanie zmniejszyć koszt całościowy produktu.

Czwartym pomysłem jest usługa naprawcza. Dotychczas wyobrażałam sobie, że każdy z czterech elementów torby filcowej jest wymienny i można zamówić go również osobno, a następnie wymienić samodzielnie w domu poprzez zszycie go bawełnianym sznurkiem.

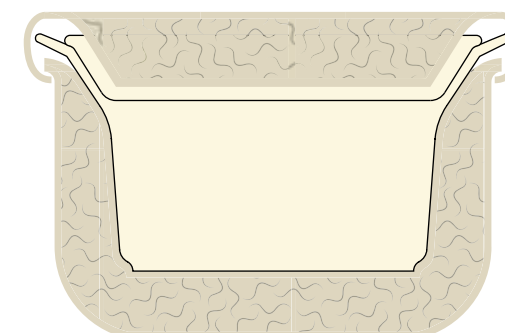
Kolejny aspekt to dopracowanie formy. W obecnej wersji projektu zdecydowałam się na odsłonięcie fragmentu naczynia kamionkowego na grubość

dwóch palców celowo, po pierwsze aby ułatwić wyciąganie go z pojemnika filcowego, po drugie – rozważałam całkowite zamknięcie naczynia w pojemniku, jednak wiązałyby się to ze skomplikowaną formą filcową, która wyprofilowanym kształtem przykryły uszka naczynia. W Polkapie powiedziano mi, że bardzo trudno będzie wykonać wyprofilowania w tak grubym filcu. Z tego powodu rozważałam także naczynie bez uszu, jednak w zakładach ceramicznych zasugerowano, że są one niezbędne dla komfortu i bezpieczeństwa użytkowania. Biorąc to wszystko pod uwagę oraz z racji na ograniczenia czasowe zdecydowałam się na kompromis, który pogodziłby połączenie kamionkowego naczynia z filcowym pojemnikiem i możliwości obydwu firm z którymi nawiązałam współpracę, decydując się na odsłonięcie fragmentu ceramiki. Chcę zauważyć, że fragment odsłonięty to tylko rant naczynia i pokrywki, a przestrzeń w której znajduje się zawartość gotowana jest ściśle izolowana. Po wstępnych testach utrzymania temperatury, mogę śmiało stwierdzić, że naczynie spełnia swoją funkcję i potrafi utrzymać temperaturę tak, aby gotowanie w nim było możliwe. Po doświadczeniach jednak wpadł mi do głowy pomysł, aby odsłonięty fragment przykryć materiałem przyszytym do pokrywki, który dzięki gumce mógłby zahaczyć o wyprofilowany dół pojemnika (ilustracja na dole strony) i zasłonić w ten sposób całe naczynie.

Zestaw Caleo można byłoby rozwijać także o inne wielkości naczynia, bądź tą samą ideę przekładać na inne materiały, aby miała zastosowanie również w środowiskach ekstremalnych np. gotowanie na żagłówce lub w górach.



il.145. Przekrój pojemnika z naczyniem obecnine



il.145. Przekrój pojemnika z naczyniem po zmianie

Strzeszczenie

Na świecie zużywamy coraz więcej energii elektrycznej powoli uzależniając od niej prawie każdą czynność. Koszt jaki musimy za to zapłacić nie sprowadza się jednak tylko do rachunków za prąd, którego wytworzenie zdecydowanie nie jest obojętne dla środowiska, a przecież jesteśmy jego częścią.

Zestaw Caleo to propozycja gotowania z mniejszym zużyciem energii w nurcie dawnego gotowania pod kołdrą – metody naszych mam i babć, nieocenionej w swej prostocie i ekologii. Idea projektu opiera się ściśle na szacunku wobec energii elektrycznej oraz środowiska naturalnego, wykorzystując lokalne materiały takie jak kamionka i polska wełna owcza, która z racji na trendy globalistyczne, z niegdyś z cenionego surowca stała się współczesnym odpadem.

Zestaw składa się z naczynia kamionkowego z pokrywką w formie talerzyka, wykonanego przez Ceramikę Artystyczną Spółdzielnię Rękodzieła Artystycznego w Bolesławcu, biodegradowalnego pojemnika z naturalnego filcu wykonanego przez Skoczowską Fabrykę Kapeluszy Polkap s.A, bawełnianego uchwytu, ulotki z instrukcją i zestawu kart z przepisami wraz z obwolutą.

Produkt w naczyniu kamionkowym podgotowuje się na kuchence bądź w piekarniku a następnie umieszcza się w filcowym pojemniku, który izolując temperaturę, powoduje że może on gotować się już „sam”, bez użycia prądu ani gazu. Pozwala to na zaoszczędzenie energii elektrycznej nawet do 80%. Gotowanie w temperaturze poniżej 100 °C zachowuje większą ilość wartości odżywczych i organoleptycznych, z korzyścią dla naszego zdrowia.

Pojemnik filcowy pełni funkcję izolatora zarówno gorących jak i zimnych przedmiotów, dlatego oprócz gotowania, po zamocowaniu bawełnianych uchwytów, może służyć jako torba termiczna.

Proponowany proces gotowania, zapomniane bogactwo materiałów i współpraca z polskimi wytwórcami to zachęta do zmiany nawyków i kreowanie zrównoważonych postaw w dobie konsumpcjonizmu energetycznego, pędu życia i postępującej globalizacji. Wierzę, że każda najdrobniejsza zmiana odwróceniu tych tendencji daje nadzieję.

Abstract

The world is consuming more and more electricity slowly making almost every activity dependent on it. The cost we have to pay for this, however, does not come down only to electricity bills, the generation of which is definitely not neutral to the environment, yet we are part of it. The Caleo set is a proposition for cooking with less energy consumption in the vein of the former cooking under the blanket - the method of our mothers and grandmothers, invaluable in its simplicity and ecology. The idea of the project is strictly based on respect for electricity and the environment, using local materials such as stoneware and Polish sheep's wool, which, due to globalist trends, has gone from being a once prized material to a modern waste. The set consists of a stoneware pot with a lid in the form of a plate, made by the Boleslawiec Artistic Ceramics Handicraft Cooperative, a biodegradable container made of natural felt by Polkap s.A Skoczowska Hat Factory, a cotton handle, a leaflet with instructions and a set of recipe cards with a wrapper. The product in the stoneware pot is cooked on the stove or in the oven and then placed in the felt container, which, by insulating the temperature, means that it can already cook “on its own,” without using electricity or gas. This saves up to 80% of electricity. Cooking at temperatures below 100 °C preserves more nutritional and organoleptic values, with benefits for our health.

The felt container functions as an insulator for both hot and cold food, so in addition to cooking, it can be used as a thermal bag after attaching cotton handles.

The proposed cooking process, the forgotten materials and the cooperation with Polish manufacturers are an encouragement to change habits and create sustainable attitudes in the era of energy consumptionism, the hustle of life and increasing globalization. I believe that every slightest change to reverse these trends brings hope.

Przypisy

Bibliografia

Przypisy

Ciepło – szczęśliwa energia

- 1 *Ciepło*, Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ciep%C5%82o> [dostęp:31.07.2024].
- 2 *Komfort cieplny*, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Komfort_cieplny [dostęp:13.02.2024].
- 3 Centralny Instytut Ochrony Pracy, *Obciążenia termiczne w środowisku pracy*, https://www.ciop.pl/CIO-PortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P30001831335539182278&html_tresc_root_id=3000146&html_tresc_id=3000146&html_klucz=19558 [dostęp:11.09.2024].
- 4 *Komfort cieplny*, Wikipedia.
- 5 *Maslow's hierarchy of needs*, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Maslow's_hierarchy_of_needs [dostęp:14.02.2024].
- 6 I.Kanno i in., *Relationship between the housing coldness/warmth evaluation by CASBEE Housing Health Checklist and psychological distress based on TMM Community-Based Cohort Study: a cross-sectional analysis*, Public Health, 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033350622001305?via%3Dihub> [dostęp:15.02.2024].
- 7 A.Clair, E.Baker, *Cold homes and mental health harm: Evidence from the UK Household Longitudinal Study*, Social Science & Medicine, 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953622007675> [dostęp:15.02.2024].
- 8 Tamże.
- 9 Główny Urząd Statystyczny, *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku*, Warszawa, 2021, s.66.
- 10 L.E.Williams, J.A.Bargh, *Experiencing Physical Warmth Promotes Interpersonal Warmth*, Science, 2008, 322(5901), s. 606-607.
- 11 Y.Kang i in., *Physical temperature effects on trust behavior: the role of insula*, Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2011, 6(4), s.507–515.
- 12 T.K.Ignaki, N.I.Eisenberger, *Shared neural mechanisms underlying social warmth and physical warmth*, Psychological Science, 2013,24(11), s.2272-2280, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24048423/> [dostęp: 13.02.2024].
- 13 *Poznanie ucieleśnione*, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Poznanie_uciele%C5%9Bnione [dostęp:15.02.2024].
- 14 Y.Kang i in., *Physical temperature effects on trust behavior: the role of insula*, Social Cognitive and Affective Neuroscience. 2011, 6(4), s.507–515.
- 15 J. Bralczyk, *Trzymać się ciepło*, <https://www.projektpulsar.pl/opinie/2103915,1,trzymac-sie-cieplo.read> [dostęp:31.01.2024]
- 16 N.D.Arutiunowa, *Metafora językowa(II): (składnia i leksyka)*, Muzeum Historii Polski, 1981, s.138-153.
- 17 Wielki Słownik Języka Polskiego, Hasło: *ciepły człowiek*.
- 18 E. Bocian, *W poszukiwaniu ekwiwalencji międzyjęzykowej w obrębie domeny źródłowej „temperatury” w polskich i włoskich metaforach językowych*, Roczniki Humanistyczne, 2018, s.97-98.

- 19 T. Różewicz, *Ciepło*.
- 20 J. Bralczyk, *Trzymać się ciepło*.
- 21 Na podstawie konsultacji z dietetyczką kliniczną mgr Magdaleną Adamczak.

Wyzwania współczesności

- 22 Zintegrowana Platforma Edukacyjna, *Energia mechaniczna i jej rodzaje*, <https://zpe.gov.pl/a/energia-mechaniczna-i-jej-rodzaje/DeA7BaCX9> [dostęp: 31.01.2024]
- 23 Tamże.
- 24 Zintegrowana Platforma Edukacyjna, *Praca jako wielkość fizyczna*, <https://zpe.gov.pl/a/praca-jako-wielkosc-fizyczna/DEXcVhJ0u> [dostęp: 31.01.2024]
- 25 TED ED, *How much land does it take to power the world?*, <https://ed.ted.com/lessons/how-much-land-does-it-take-to-power-the-world/watch> [dostęp: 31.01.2024]
- 26 Rynek Elektryczny, *Produkcja energii elektrycznej w Polsce*, <https://www.rynekelektryczny.pl/produkcja-energii-elektrycznej-w-polsce/#:~:text=Struktura%20produkcji%20energii%20elektrycznej%20w%20pa%C5%BAdzienniku&text=Dominowa%C5%82%20w%C4%99giel%20kamienny%20.> [dostęp: 31.01.2024].
- 27 T.Rożek, *Atom zdrowszy niż wiatraki*, Nauka to lubię, 2022, <https://youtu.be/Z0oJv67ehWs?si=EJF0J-KU-5Cy20Yi5> [dostęp: 31.01.2024]
- 28 Tamże.
- 29 H.Ritchie, *How does the land use of different electricity sources compare?*, Our world in data, 2022, <https://ourworldindata.org/land-use-per-energy-source> [dostęp: 31.01.2024].
- 30 Główny Urząd Statystyczny, *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku*, Warszawa 2021.
- 31 H.Ritchie, *How does the land use of different electricity sources compare?*
- 32 *Death rates per unit of electricity production*, Our world in data, Markandya & Wilkinson, 2007, <https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-from-energy-production-per-twh> [dostęp: 31.01.2024].
- 33 PGE GIEK S.A. Oddział w Bełchatowie, <https://elbelchatow.pgegiek.pl/O-oddziale/dane-techniczne> [dostęp: 31.01.2024].
- 34 Wysokie Napięcie, *Giełdowe ceny energii elektrycznej*, <https://wysokienapiecie.pl/93643-ceny-pradu-2024-bedzie-drozej-czesc-zaplaci-mniej/> [dostęp: 31.01.2024].
- 35 Wysokie Napięcie, *Najwyższa w historii produkcja i zużycie energii*, <https://wysokienapiecie.pl/44288-najwyzsza-w-historii-produkcja-zuzycie-energii/> [dostęp: 11.09.2024].
- 36 T. Rożek, *Czy grozi nam blackout?*, Nauka to lubię, 2022, <https://naukatolubie.pl/czy-grozi-nam-blackout/> [dostęp: 31.01.2024].
- 37 Najwyższa Izba Kontroli, *Kłopoty z prądem*, 2019, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/klopoty-z-pradem.html> [dostęp: 31.01.2024].
- 38 Polska Agencja Prasowa, *Pierwsza elektrownia atomowa w Polsce. Kiedy początek budowy?* <https://www.pap.pl/aktualnosci/pierwsza-elektrownia-atomowa-w-polsce-kiedy-poczatek-budowy> [dostęp:11.09.2024].
- 39 T. Rożek, *Czy grozi nam blackout?*, Nauka to lubię, 2022.
- 40 GS24, *Blackout w Szczecinie*, <https://gs24.pl/blackout-w-szczecinie-minelo-14-lat-od-wielkiej-awarii-zobacz-zdjecia-i-wideo-z-tamtych-czasow/ar/c1-9848468> [dostęp: 31.01.2024].
- 41 T. Rożek, *Czy grozi nam blackout?*, Nauka to lubię, 2022.
- 42 J. Wiecha, *Ceny energii nas uderzą. Dlaczego i co z tym zrobić?*, Elektryfikacja, 2023, <https://youtu.be/lzbvs6PdvAA?si=pyoiuWxJqmN229hC> [dostęp: 31.01.2024]

- 43 Energy Instrat, <https://energy.instrat.pl/ceny/eu-ets/> [dostęp: 31.01.2024].
- 44 Tamże.
- 45 Polski Rynek Węgla <https://polskirynekwegla.pl/indeks-pscmi-1> [dostęp: 31.01.2024].
- 46 Eurostat, *Electricity price statistics, 2023*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics&oldid=618325#Electricity_prices_for_household_consumers [dostęp:19.02.2024].
- 47 Wysokie Napięcie, *Ceny prądu 2024: będzie drożej, ale część rodzin zapłaci mniej*, <https://wysokienapiecie.pl/93643-ceny-pradu-2024-bedzie-drozej-czesc-zaplaci-mniej/> [dostęp: 31.01.2024]
- 48 Forum Energii, *Pułapka cen energii dla gospodarstw domowych. Jak z niej wyjść?*, <https://www.forum-energii.eu/pulapka-cen-rozwiazania> [dostęp: 31.01.2024]
- 49 J. Wiecha, *Ceny energii nas uderzą. Dlaczego i co z tym zrobić?*, Elektryfikacja, 2023.
- 50 Główny Urząd Statystyczny, *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku.*, Warszawa 2021
- 51 Tamże.
- 52 PGNiG, <https://pgnig.pl/sprawdzilismy-co-zuzywa-najwiecej-pradu-w-twoim-domu> [dostęp: 31.01.2024]
- 53 Przykładowy koszt energii w roku 2023 według Forum Energii.
- 54 Forum Energii, *Pułapka cen energii dla gospodarstw domowych. Jak z niej wyjść?*
- 55 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Czas na oszczędzanie energii*, <https://www.gov.pl/web/klimat/czas-na-oszczedzanie-energii> [dostęp: 31.01.2024].
- 56 Tamże.
- 57 Tamże.
- 58 J. Clear, *How Long Does it Actually Take to Form a New Habit?*, Backed by Science, <https://jamesclear.com/new-habit#:~:text=On%20average%2C%20it%20takes%20more,to%20form%20a%20new%20habit> [dostęp:19.02.2024].
- 59 S. Ganesan, i in., *Fully printed organic solar cells – a review of techniques, challenges and their solutions*, Opto-Electronics Review, 2019, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S123034021930023X> [dostęp:16.02.2024].
- 60 Flexible solar cells: Salty electrolytes, NPG Asia Mater (2008), <https://www.nature.com/articles/am2008117> [dostęp:16.02.2024].
- 61 Rowery biurowe, <https://rowery-biurowe.pl/rower-ladowarka-do-telefonu/> [dostęp:16.02.2024].
- 62 Siłownie zasilane siłą ludzkich mięśni, <https://planergia.pl/post/silownie-zasilane-sila-ludzkich-miesni> [dostęp:16.02.2024].
- 63 Energorower, <http://energorower.pl/sklep/> [dostęp:16.02.2024].

Metody pracy projektowej, eksperymenty i doświadczenia

- 64 Cynefin Framework, <https://thecynefin.co/about-us/about-cynefin-framework/> [dostęp:18.07.2024].
- 65 C.Zheng i in., *Crafting Interactive Circuits on Glazed Ceramic Ware*, Hamburg, 2023, https://files.cargocollective.com/c45711/Zheng_Ceramics.pdf [dostęp:17.02.2024].
- 66 New York Medical Journal, Nowy Jork, 1869, s.109, <https://books.google.it/books?id=CzcCAAAAYAAJ&pg=PA109#v=onepage&q&f=false> [dostęp:18.07.2024].
- 67 Design Kit, *Frame your design challenge*, <https://www.designkit.org/methods/frame-your-design-challenge.html> [dostęp:18.07.2024].
- 68 E.Marsh, *The Fireless Cooker*, National Agricultural Library, <https://www.nal.usda.gov/collections/stories/fireless-cooker> [dostęp:17.02.2024].
- 69 Tamże.

- 70 Richmond Medical Journal, 1968, s.193-194, The Medical Heritage Library, <https://archive.org/details/richmondmedicalj05rich/page/194/mode/2up> [dostęp:17.02.2024].
- 71 W. Hough, *Fire as an agent in human culture*, Waszyngton, 1926, s.45, <https://repository.si.edu/handle/10088/10123> [dostęp po pobraniu:19.02.2024].
- 72 E.Marsh, *The Fireless Cooker*, National Agricultural Library.
- 73 BBC, *Psychographic segmentation*, <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zy24p39/revision/3> [dostęp:18.07.2024].
- 74 Tamże.
- 75 Tamże.
- 76 M.Gogól, *Wpływ soli na właściwości fizyczne wody*, Smartup Adamed 2018, <https://adamedsmartup.pl/wyklady/wpływ-soli-wlasciwosci-fizyczne-wody/#:~:text=Temperatura%20wrzenia%20czystej%20wody%20pod,rozpuszczone%20w%20100%20ml%20wody> [dostęp:18.07.2024].

Analiza i inspiracje

- 77 Naczynie Rzymskie, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Terra_sigillata [dostęp:20.07.2024].
- 78 M.Frątczak, *Owca wełna: naturalna, modna, nieekologiczna?*, Cenyrolnicze.pl, 2020, <https://www.cenyrolnicze.pl/wiadomosci/produkcja-zwierzeczka/pozostale-zwierzeta-hodowlane/21443-owca-welna-naturalna-modna-nieekologiczna> [dostęp:29.07.2024].
- 79 A.Szwaja, J.Krokosz, *Wełna eksperyment – program studentów WFP ASP w Krakowie*, Projekt Arting, 2020, <https://flid.pl/project/projekt-aring-2020/dziedzictwo-wzornictwo-wystawa-i-konferencja-o-historii-wzornictwa/welna-eksperyment-programstudentow-wfp-asp-w-krakowie> [dostęp:30.07.2024].
- 80 G.Hustvedt i in., *The Feasibility of Large-Scale Composting of Waste Wool*, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-0111-6_4 [dostęp:31.07.2024].
- 81 M.Frątczak, *Czy hodowla owiec jeszcze się opłaca?*, Cenyrolnicze.pl, 2022, <https://www.cenyrolnicze.pl/wiadomosci/32714-oplaczalnosc-produkcji-welny-za-welne-jak-zarobic-na-owcach> [dostęp:29.07.2024].
- 82 Dąb korkowy, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/D%C4%85b_korkowy [dostęp:29.07.2024].
- 83 Główny Inspektorat Weterynarii, *Wytyczne Głównego Lekarza Weterynarii dotyczące przyżyciowego pozyskiwania pierza i puchu z żywych gęsi reprodukcyjnych*, s. 2
- 84 Kamionka (ceramika), Wikipedia, [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kamionka_\(ceramika\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kamionka_(ceramika)) [dostęp: 29.07.2024]
- 85 A.Pielesz i S.Kalandyk, *Wobec Konsumpcji – model wzorcowej transparentnej marki akcesoriów wełnianych – Runo*, 2020, Wydział Wzornictwa Przemysłowego ASP w Krakowie.
- 86 A.Szwaja, J.Krokosz, *Wełna eksperyment – program studentów WFP ASP w Krakowie*, Projekt Arting, 2020.
- 87 Tamże.

Bibliografia

- Centralny Instytut Ochrony Pracy, *Obciążenia termiczne w środowisku pracy*
- I.Kanno i in., *Relationship between the housing coldness/warmth evaluation by CASBEE Housing Health Checklist and psychological distress based on TMM Community-Based Cohort Study: a cross-sectional analysis*, Public Health, 2022
- A.Clair, E.Baker, *Cold homes and mental health harm: Evidence from the UK Household Longitudinal Study*, Social Science & Medicine, 2022
- Główny Urząd Statystyczny, *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku*, Warszawa, 2021
- L.E.Williams, J.A.Bargh, *Experiencing Physical Warmth Promotes Interpersonal Warmth*, Science, 2008.
- Y.Kang i in., *Physical temperature effects on trust behavior: the role of insula*, Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2011.
- T.K.Ignaki, N.I.Eisenberger, *Shared neural mechanisms underlying social warmth and physical warmth*, Psychological Science, 2013.
- J. Bralczyk, *Trzymać się ciepło*
- E. Bocian, *W poszukiwaniu ekwiwalencji międzyjęzykowej w obrębie domeny źródłowej „temperatury” w polskich i włoskich metaforach językowych*, Roczniki Humanistyczne
- T. Różewicz, *Ciepło*
- Wielki Słownik Języka Polskiego, *Hasło: ciepły*
- Najwyższa Izba Kontroli, *Kłopoty z prądem*, 2019
- C.Zheng i in., *Crafting Interactive Circuits on Glazed Ceramic Ware*, Hamburg, 2023
- S. Ganesan, i in., *Fully printed organic solar cells – a review of techniques, challenges and their solutions*, Opto-Electronics Review, 2019
- Flexible solar cells: Salty electrolytes, NPG Asia Mater (2008)
- Główny Inspektorat Weterynarii, *Wytyczne Głównego Lekarza Weterynarii dotyczące przyżyciowego pozyskiwania pierza i puchu z żywych gęsi reprodukcyjnych*, s. 2
- A.Szwaja, J.Krokosz, *Wełna eksperyment – program studentów WFP ASP w Krakowie*, Projekt Arting, 2020.
- A.Pielesz i S.Kalandyk, *Wobec Konsumpcji – model wzorcowej transparentnej marki akcesoriów wełnianych – Runo*, 2020, Wydział Wzornictwa Przemysłowego ASP w Krakowie.

Źródła internetowe

- BBC
<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zy24p39/revision/3>
- Backed by Science
<https://jamesclear.com/new-habit#:~:text=On%20average%2C%20it%20takes%20more,to%20form%20a%20new%20habit>
- Cenyrolnicze.pl
<https://www.cenyrolnicze.pl/wiadomosci/32714-oplalnosc-produkcji-welny-ceny-za-welne-jak-zarobic-na-owcach>

<https://www.cenyrolnicze.pl/wiadomosci/produkcja-zwierzecz-pozostale-zwierzeta-hodowlane/21443-owcza-welna-naturalna-modna-nieekologiczna>

Design Kit

<https://www.designkit.org>

Elektryfikacja

<https://youtu.be/lzbvs6PdvAA?si=pyoiuWxJqmN229hCWysokie+Napięcie>

Energy Instrat

<https://energy.instrat.pl/ceny/eu-ets/>

Eurostat

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics&oldid=618325#Electricity_prices_for_household_consumers

Forum Energii

<https://www.forum-energii.eu/pulapka-cen-rozwiazania>

Głos Szczeciński

<https://gs24.pl/blackout-w-szczecinie-minelo-14-lat-od-wielkiej-awarii-zobacz-zdjecia-i-wideo-z-tamtych-czasow/ar/c1-9848468>

Ministerstwo Klimatu i Środowiska

<https://www.gov.pl/web/klimat/czas-na-oszczedzanie-energii>

National Agricultural Library

<https://www.nal.usda.gov/collections/stories/fireless-cookerv>

Nauka to lubię

<https://youtu.be/Z0oJv67ehWs?si=EJF0J-KU5Cy20Yi5>

<https://naukatolubie.pl/czy-grozi-nam-blackout/>

New York Medical Journal

<https://books.google.it/books?id=CzcCAAAAYAAJ&pg=PA109#v=onepage&q&f=false>

Our world in data

<https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-from-energy-production-per-twh>

<https://ourworldindata.org/land-use-per-energy-source>

PGE GIEK S.A

<https://elbelchatow.pgegiek.pl/O-oddziale/dane-techniczne>

Polska Agencja Prasowa

<https://www.pap.pl/aktualnosci/pierwsza-elektrownia-atomowa-w-polsce-kiedy-początek-budowy>

Richmond Medical Journal

<https://archive.org/details/richmondmedicalj05rich/page/194/mode/2up>

Startup Adamed

<https://adamedstartup.pl/wyklady/wplyw-soli-wlasciwosci-fizyczne-wody/#:~:text=Temperatura%20wrzenia%20czystej%20wody%20pod,rozpuszczone%20w%20100%20ml%20wody>

TEDED

<https://ed.ted.com/lessons/how-much-land-does-it-take-to-power-the-world/watch>

Wikipedia

<https://pl.wikipedia.org>

Wysokie Napięcie

<https://wysokienapiecie.pl/93643-ceny-pradu-2024-bedzie-drozej-czesc-zaplaci-mniej/>

Zintegrowana Platforma Edukacyjna

<https://zpe.gov.pl>

