



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



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

Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie
Wydział Form Przemysłowych
Wzornictwo Przemysłowe
Studia stacjonarne I stopnia

Autor:
Wojciech Górzański
10965

Oprawa oświetleniowa do szynoprzewodu. Konkurs Kanlux

Promotor
dr Paweł Mikosz

Kraków, 2025

Spis treści

1. Wprowadzenie

1.1 Cel pracy	5
1.2 Szynoprzewody	5
1.3 Konkurs Kanlux	7

2. Przygotowanie

2.1 Przegląd rynku	8
2.2 Przestrzeń docelowa	11
2.3 Założenia projektowe	12

3. Proces projektowy

3.1 koncepcja	12
3.2 Wstępny model fizyczny	14
3.3 Rozwój projektu	15
3.4 Model koncepcyjny	16
3.5 Pozycja za biurkiem	18
3.6 Model funkcjonalny	20
3.7 Prototyp	21

4. Podsumowanie

4.1 Abstrakt w języku polskim	32
4.2 Abstract in english	33
4.3 Bibliografia	34

1.Wprowadzenie

1.1 Cel pracy

Celem prezentowanej pracy jest opisanie procesu projektowego w poszukiwaniu nowego zastosowania dla szynoprzewodu oraz opraw oświetleniowych. Efektem pracy jest system, wykorzystujący standardowy szynoprzewód, który pozwala na oświetlenie biurka. Na rynku brakuje rozwiązań tego rodzaju. Oświetlenie w miejscu pracy odgrywa kluczową rolę w aspekcie higieny pracy i jest ono niezbędne do jej poprawnego wykonywania. Nieodpowiednie oświetlenie może prowadzić do pogorszenia wzroku, nastroju, a także efektywności pracy.

1.2 Szynoprzewody

W artykule Łukasza Kowalskiego pt. „Pierwszy szynoprzewód w Europie”¹ pierwszy szynoprzewód w europe powstał w 1942 roku. Włoski innowator Biagio Pogliano stworzył szynotór zainspirowany sposobem dystrybuowania energii w branży automotive w Stanach Zjednoczonych. Składał się on z szyn magistralnych w izolacji powietrznej oraz metalowej obudowie. Poprzez wpięcie odpowiedniego gniazda do szynoprzewodu możliwe było korzystanie z prądu.

Współczesne konstrukcje składają się z obudowy z ekstrudowanego, otwartego profilu aluminiowego służącego za obudowę. W środku znajduje się zamocowany przewód w izolacji z tworzywa sztucznego. Niezbędne elementy to: przyłącze prądowe zapewniające napięcie do szynoprzewodu, adaptory umożliwiające podpięcie kolejnego szynotoru oraz adaptory do opraw oświetleniowych. Długość maksymalna pojedynczego elementu to 2 metry.



Ilustracja 1, źródło: www.kanlux.eu



Ilustracja 2, źródło: www.kanlux.com

Szynoprzewody pozwalają na swobodne rozmieszczenie opraw oświetleniowych na całej ich długości, a także dowolnej ilości lamp. Systemy oferowane na rynku posiadają przyłącza kątowe umożliwiające na dowolne prowadzenie szynotoru na suficie. To rozwiązanie jest bezpieczne, łatwe w montażu i trwałe.

1 Ł. Kowalski, Pierwszy szynoprzewód w Europie, źródło: www.egsystem.pl/pierwszy-szynoprzewod-w-europie/

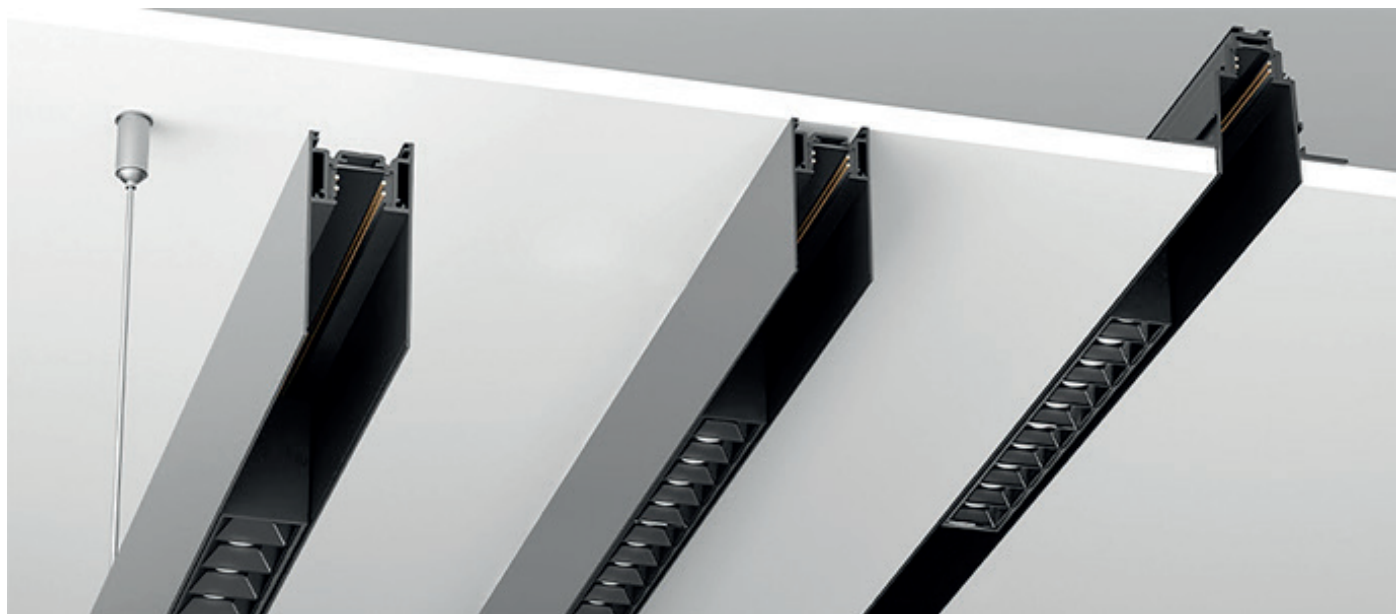
Rodzaje i miejsca zastosowania

System szynoprzewodu kategoryzuje się ze względu na: sposób montażu, napięcie jakie przewodzi (230V, 12V, 48V) oraz ilość faz (1 lub 3), a także sposób mocowania adapterów.

Sposób montażu:

- Szynoprzewody natynkowe instalowane są na powierzchni sufitu lub ściany. Rozwiązanie to nie wymaga wcześniejszego planowania ponieważ może zostać zainstalowane na wykończonym suficie.
- Szynoprzewody podtynkowe montowane są poprzez wpuszczenie ich do sufitu podwieszanego lub pod płytę kartonowo-gipsową. Rozwiązanie to wymaga wcześniej zaplanowanej instalacji na etapie wykańczania pomieszczenia.
- Szynoprzewody podwieszane składają się z dodatkowego elementu w postaci linek lub prętów z możliwością montażu. Ten wariant możliwy jest do montażu na suficie.

Szynoprzewody stosowane są w miejscach pracy, domach prywatnych oraz w fabrykach- głównie na sufitach. Są one często wykorzystywane z powodu dowolności wyboru lampy jaką można zamontować. Ich montaż jest prosty, a możliwość personalizacji jaką dają bardzo duża. Mogą służyć również jako element dekoracyjny wnętrza.



Ilustracja 3, źródło: www.lampomat.pl

Szynotory występują w wariantach trzyfazowych i jednofazowych. Wariant pierwszy umożliwia niezależne włączanie zasilania na każdej z trzech faz, dzięki czemu można tworzyć np. sekcje oświetleniowe. Drugi z kolei posiada możliwość włączenia wszystkich lamp na raz lub ich wyłączenia.

Kolejnym rodzajem podziału jest napięcie operacyjne. Wyróżnia się szynoprzewody dostosowane do 230V, 12V oraz 48V. Wariant 230V w odróżnieniu od pozostałych nie wymaga instalacji dodatkowego zasilacza. Producenci szynoprzewodów deklarują, że korzystanie z szynoprzewodów 230V jest bezpieczne natomiast opcje z niższym napięciem są względnie bezpieczniejsze. Prąd o napięciu 48V jest wyczuwalny, ale niezagrażający życiu. Szynoprzewody pozwalają również na podłączenie uziemienia, które połączone jest z obudową. Daje to możliwość korzystania z rozwiązania jakim jest bezpiecznik różnicowy, będący już standardem we wszystkich miejscach pracy i większości mieszkań. System ten pozwala na wykrycie różnicy napięcia i natychmiastowe wyłączenie prądu. Zjawisko to występuje przy zwarcu przewodów lub ich dotknięciu, a działanie bezpiecznika różnicowego zapobiega dotkliwym porażeniom prądem.



Ilustracja 4, źródło: www.lampomat.pl

1.3 Konkurs Kanlux

Niniejsza praca jest odpowiedzią na zadanie konkursowe firmy Kanlux, którego celem jest zaprojektowanie oprawy oświetleniowej do szynoprzewodu trójobwodowego 230VAC lub systemu oświetleniowego. Zalecane jest aby wziąć pod uwagę efekt wizualny, jak i bezpieczeństwo proponowanego rozwiązania. Oczekiwane jest, aby zaprezentowany projekt był niekonwencjonalny. Oprawa lub system musi być dostosowany do danego pomieszczenia, w którym się znajduje oraz być funkcjonalne. Projekt musi być realny i relatywnie prosty do wyprodukowania.

2. Przygotowanie

2.1 Przegląd rynku

Na rynku dostępne jest wiele rozwiązań o zbliżonej estetyce i podobnej funkcji oraz zasadzie działania. Najpopularniejsze oprawy to oprawy w kształcie cylindra, dające punktowe światło.



Ilustracja 5, źródło: www.neoneo.pl

Stożek świetlny w większości tego typu rozwiązań jest niewystarczający do oświetlenia znaczącej powierzchni pomieszczenia. Występują one w podstawowych kolorach. Ich forma jest zachowawcza i łatwa w dopasowaniu do estetyki wnętrza w którym się znajduje. Różnice wśród nich to sposób regulacji- kulowy, przegubowy lub obrotowy, wysokość cylindrycznej oprawy, a także źródło światła. Dyskusyjnym aspektem wizualnym jest adapter oprawy oświetleniowej, który jest wpięty w szynoprzewód. Niektórzy producenci decydują się na użycie jednego adaptera do wszystkich opraw oświetleniowych, co zwiększa dowolność zamontowanych lamp, kosztem dopasowania estetyki adaptera do niej samej. Inni projektują lampę jako całość gdzie adapter jest nieodłącznym elementem jednostki świecącej, sprawiając że przyłącze jest mniej widoczne lub lepiej komponujące się z kloszem. Zdjęcia poniżej zestawiają kolejno firmę Erco oraz Nowodvorski Lighting. Produkt pierwszej firmy pokazuje, że zaprojektowanie lampy tak, aby współgrała z wizualnym językiem adapteru do szynoprzewodu daje wrażenie kompletnie zaprojektowanego systemu.

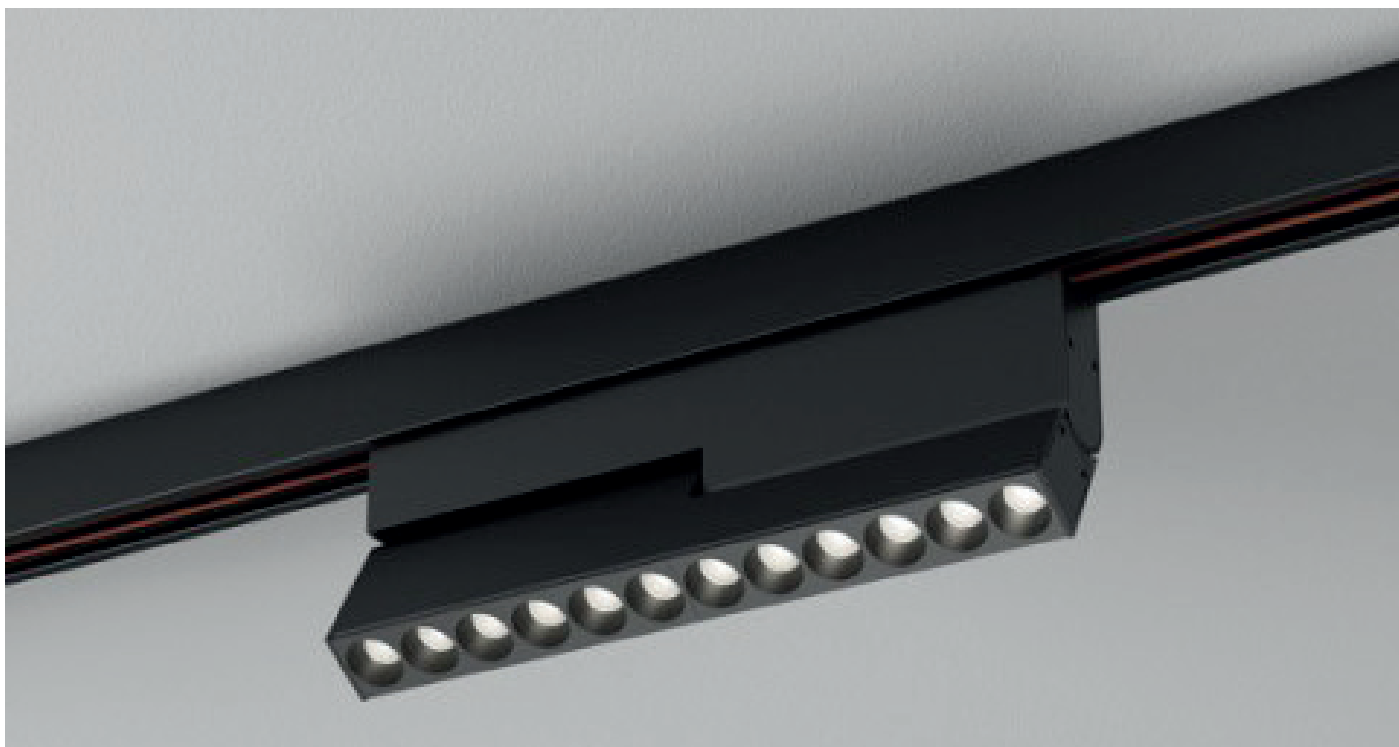


Ilustracja 6, źródło: www.erco.com



Ilustracja 7, źródło: www.lampynowodvorski.com

Firma AQFORM zaproponowała reflektor liniowy, podłużna oprawa o bryle prostopadłościennej z serią punktów świetlnych. Takie rozwiązanie pozwala na oświetlenie większej powierzchni przy użyciu jednego przyłącza. Wygląd lampy podstawowy i prosty, a jej forma wynika z funkcji.



Ilustracja 8, źródło: www.light-house.pl

Kolejną grupą lamp są te o kształcie kulowym lub jej części, są to również lampy typu spotlight.



Ilustracja 9, źródło: www.neoneo.pl

Kolejną grupą lamp figurujących na rynku są lampy wiszące na przewodzie wychodzącym z adaptera lub konstrukcji tubowej z zawartym w środku przewodem zasilającym. Zakończone są najczęściej półprzezroczystym elementem o bryle sfery spełniającym rolę klosza. Ma on na celu dyfuzję światła, lecz nie zapobiega efektowi olśnienia przy użyciu żarówek o dużej iluminacji światła. Forma jest pospolita, nieinwazyjna i również prosta w dopasowaniu do wnętrza. Wśród lamp wiszących można znaleźć także takie z kloszem, który osłania źródło światła. Takie rozwiązanie tworzy stożek światła i jest rozwiązaniem, które redukuje szanse na bezpośrednie spojrzenie w źródło światła. Pozwala również na swobodniejsze projektowanie geometrii oprawy oświetleniowej.



Ilustracja 10, źródło: www.neoneo.pl

Lampy wiszące występują również w formie reflektorów liniowych i posiadają zazwyczaj dwa punkty mocowania, zmuszając użytkownika do montażu wzdłuż szynoprzewodu. Na rynku można znaleźć sporo lamp wiszących typu wyżej wymienione lampy w kształcie cylindrów w wariacie wiszącym. Znalezienie funkcjonalnej przestrzeni dla nich może okazać się ograniczone. Dają one stosunkowo wąski stożek światła, co w połączeniu z obniżeniem ich od sufitu zawęży go jeszcze bardziej. Najczęściej montowane są w przestrzeni kuchennej przy wolnostojących blatach i stołach. Ciekawym wariantem lamp wiszących są te o połączeniu elastycznym pozwalającym na ręczne ukierunkowanie strumienia światła.



Ilustracja 11, źródło: www.neoneo.pl

Warto wspomnieć również o lampach ze stosunkowo dużą powierzchnią świecąca, zazwyczaj płaskich zwanych plafonami. Duża powierzchnia i zastosowanie materiału dyfuzującego dają dużą iluminację i równomierne rozproszenie światła.

Na rynku zdecydowana większość lamp oferowana jest w wariantach: czarny, biały, chromowany oraz czarny lub biały z akcentami złota lub srebra.

Znacząca większość współczesnych opraw oświetleniowych wykorzystuje technologie LED.

2.2 Przestrzeń docelowa

Analizując przestrzeń takie jak domy mieszkalne, muzea, biura, biura domowe, przestrzeń co-workingowe itp. podjąłem decyzję o zaprojektowaniu systemu oświetlenia do przestrzeni biurowej. Elementy występujące w biurach to przede wszystkim różnego rodzaju biurka, fotele, krzesła, blaty itp. Biurko oraz praca przy nim jest bardzo istotna, gdyż osoby pracujące w takim środowisku spędzają przy nim nawet 10 godzin. Ergonomia pozycji przybranej przy komputerze, dokumentach czy rzeczach leżących na biurku może wywoływać lub zapobiegać zwyrodnieniu kręgosłupa, problemom reumatycznym, pogorszeniu wzroku. Szynoprzewody znajdują zastosowanie głównie w oświetleniu. Warty zastanowienia aspektem jest możliwość wykorzystania szynoprzewodu do zasilania innych przedmiotów w tej przestrzeni.

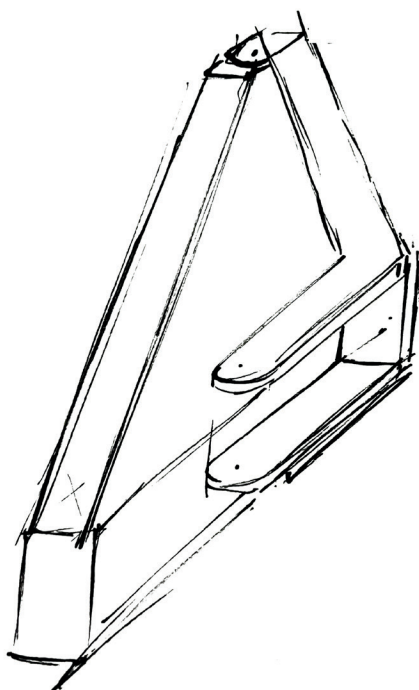
2.3 Założenia projektowe

- Łatwość produkcji
- Rozwiązanie dedykowane dla przestrzeni co-workingowej
- Stabilna konstrukcja
- Modułowe i łatwe w konfiguracji
- Prosta estetyka
- Spełniające wymagania bezpieczeństwa instalacji elektrycznych i oświetleniowych

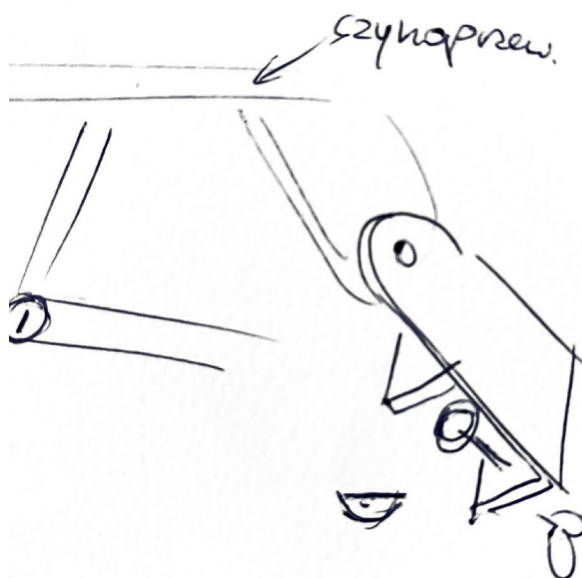
3. Rozwój projektu

3.1 Koncepcja

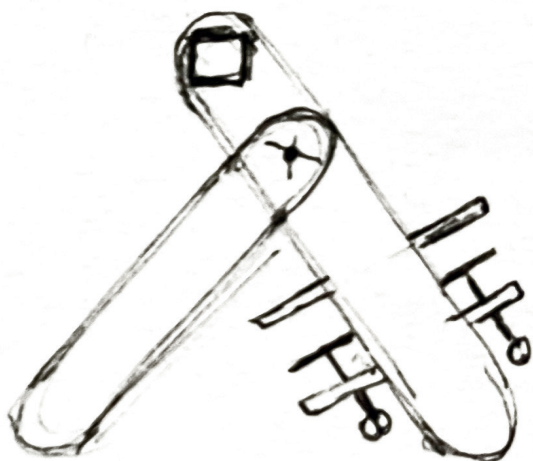
Szynoprzewody mogą być montowane na ścianach lub sufitach, podtynkowo, natynkowo, na zwieszach. Postanowiłem skupić się na biurku i jego bezpośrednim sąsiedztwie. Błat do pracy potrzebuje oświetlenia. Po przeglądzie rynku zacząłem od szkicowania rozwiązań, które doprowadziły mnie na odpowiednią ścieżkę rozwoju projektu.



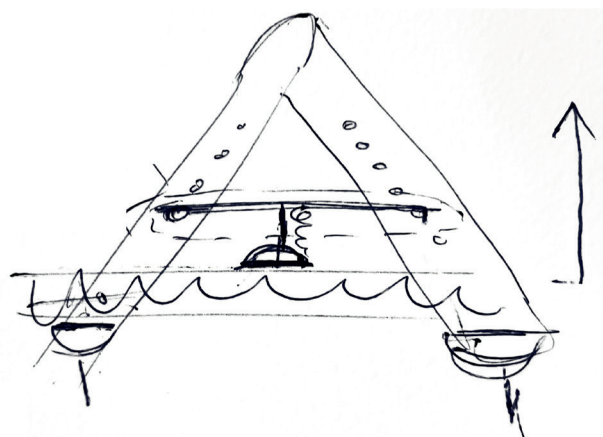
Ilustracja 12, źródło: własna



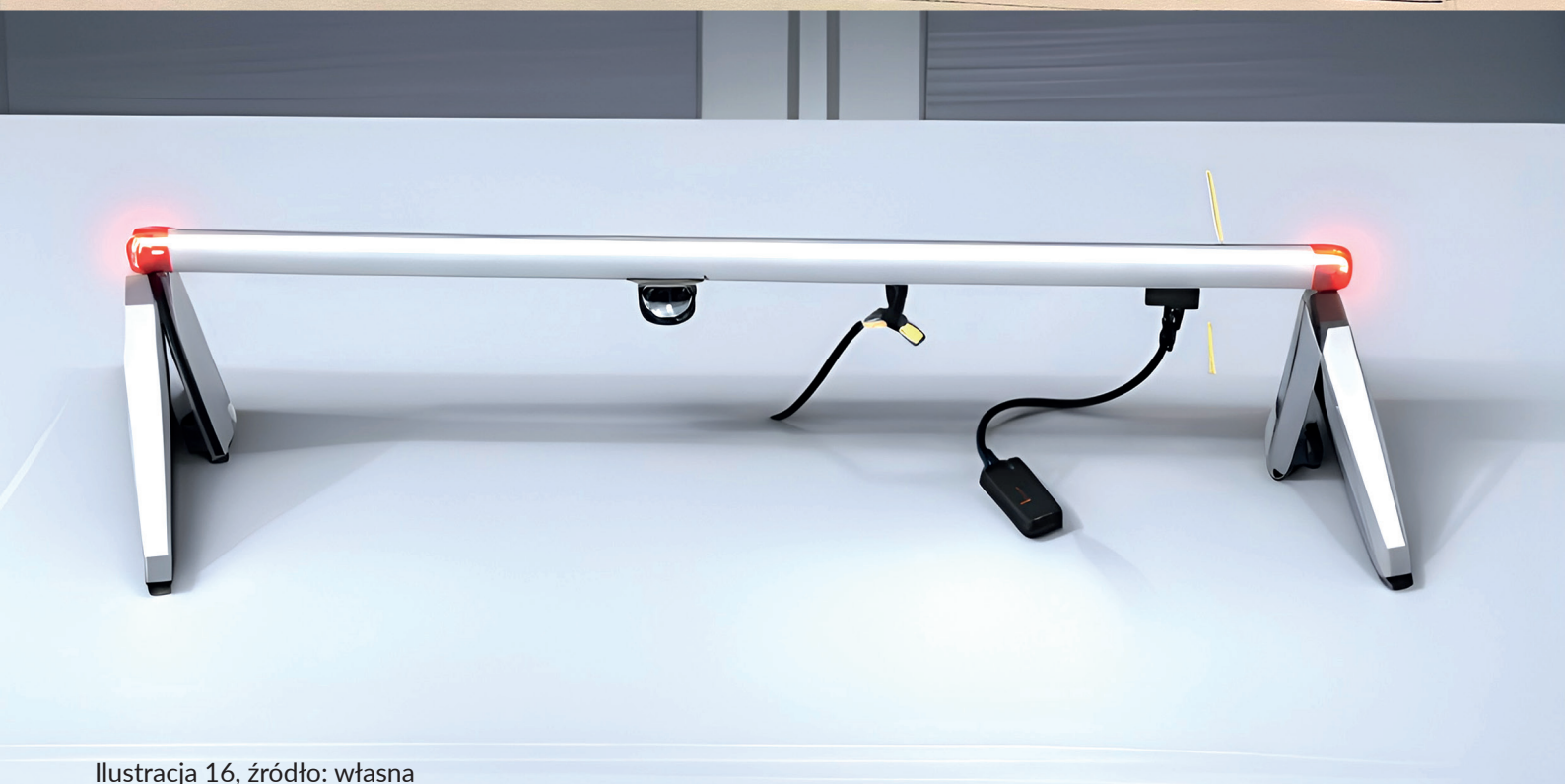
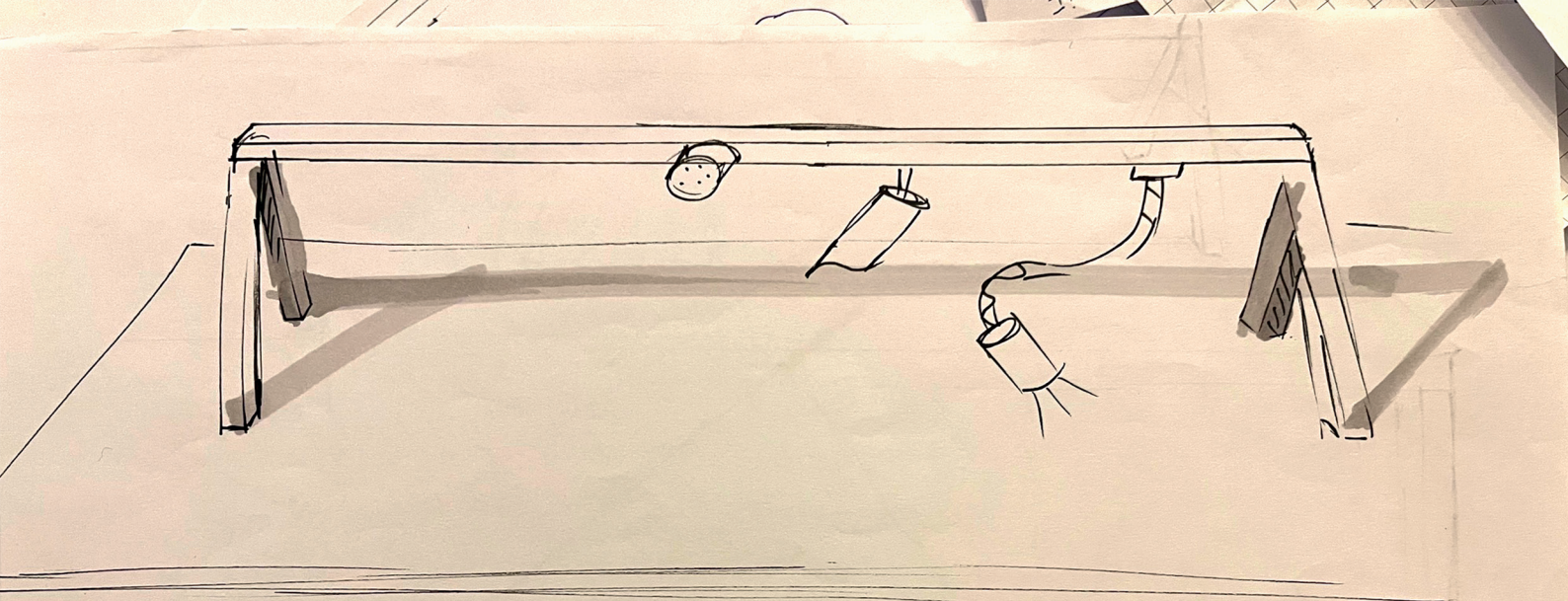
Ilustracja 13, źródło: własna



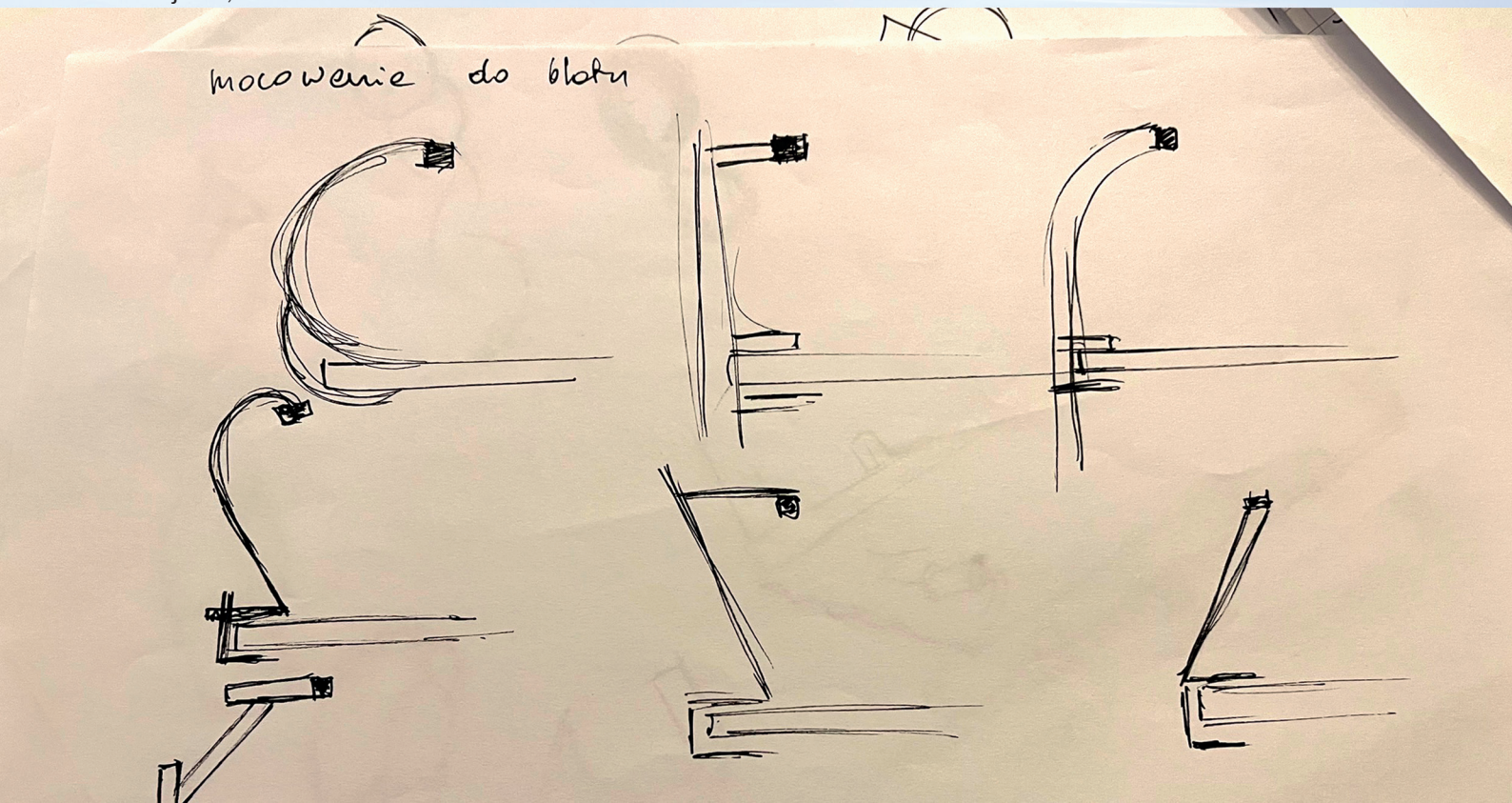
Ilustracja 14, źródło: własna



Ilustracja 15, źródło: własna



Ilustracja 16, źródło: własna



3.2 Wstępny model fizyczny

Pierwszą koncepcją jest szynoprzewód umiejscowiony bezpośrednio nad przestrzenią roboczą. Umieszczony jest na wysokości około 35 centymetrów za pomocą stelaża, przez co nie zabiera on przestrzeni, a umieszczenie punktów świetlnych jest funkcjonalne i sensowne. Pierwszy model wykonany został ze zmodyfikowanych wieszaków na ubrania oraz profilu metalowego. Materiały jakie zostały użyte do jego konstrukcji miały być tanie, a sam proces szybki. Taki sposób prototypowania daje możliwość, by fizycznie sprawdzić działanie wymyślonej koncepcji. Geometria podpór szynoprzewodu ma kształt trójkątny aby zwiększyć stabilność. Wykonane przy nim testy dowiodły, że wysokość szynoprzewodu w stosunku do blatu wynosząca 35 centymetrów jest maksymalna dla zachowania stabilności konstrukcji i nieinwazyjnej rozpiętości nóg stojąca na przestrzeni roboczej. Ta wysokość pod względem mocowania oświetlenia najprawdopodobniej będzie niewystarczająca oraz może kolidować z monitorami dla stacjonarnych komputerów PC. Natomiast wysokość większości laptopów nie przekracza 25 centymetrów.

Bardzo istotnym aspektem przy projektowaniu obiektów fizycznych są namacalne doznania jakie powoduje u użytkownika. Jako przykład można zastanowić się nad tym jakie cechy posiada drogie pióro lub zegarek. Aby zegarek dawał wrażenie, że jest solidnie wykonany musi być ciężki. Często nie ma to związku z jego trwałością i wytrzymałością, natomiast tak działa odbiór użytkownika. Szynoprzewód który projektuje ma być solidny i bezpieczny. Zdecydowałem, że powinien mieć możliwość przymocowania do blatu. Efektem tej zmiany będzie również podwyższenie konstrukcji i pozwolenie na umieszczenie pod nim średniej wielkości monitora. Zapobiegnie to również przewróceniu szynoprzewodu lub jego przesuwania.

Ilustracja 17, źródło: własna



Ilustracja 18, źródło: własna



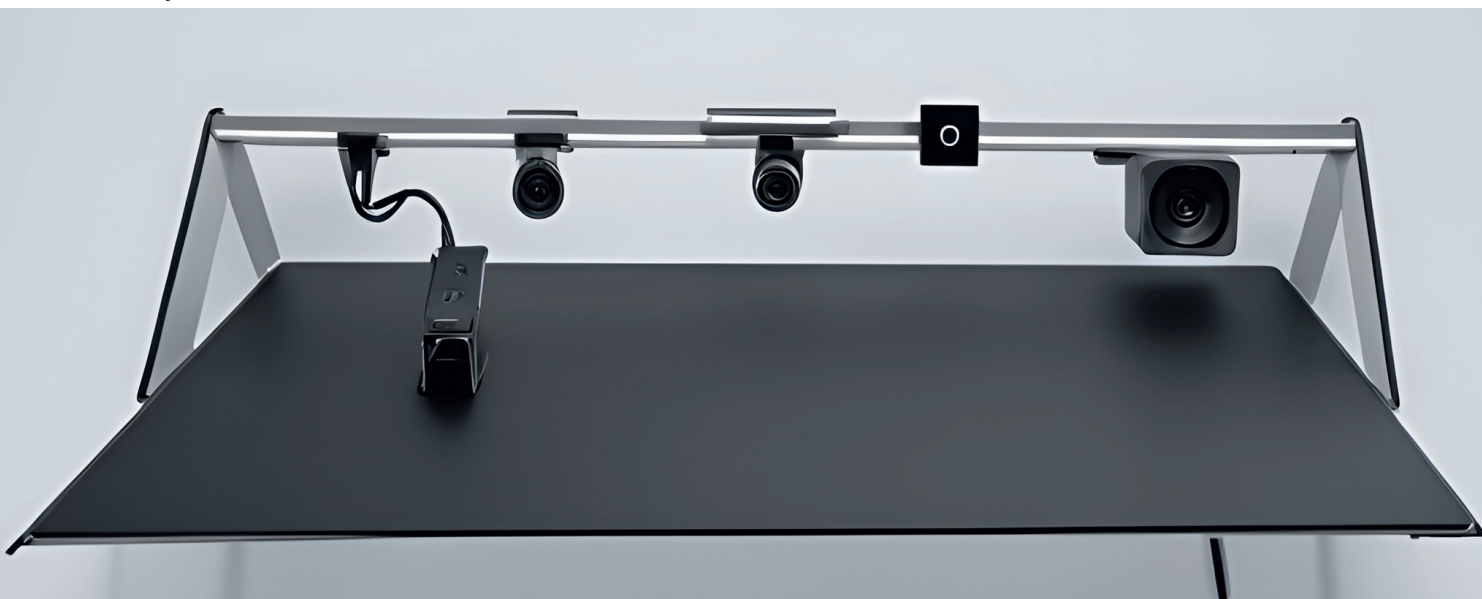
3.3 Rozwój projektu

Kolejnym krokiem w projekcie jest zastanowienie się nad możliwościami jakie daje szynoprzewód. Dotychczas producenci szynoprzewodów do przestrzeni domowych lub biurowych, niebędących fabrykami produkowali jedynie oświetlenie, sensory ruchu oraz różnego rodzaju czujniki.

Postanowiłem zastanowić się nad możliwymi ścieżkami rozwoju tego systemu w postaci różnych akcesoriów, które mogłyby się przy nim znaleźć. W przestrzeni co-workingowej przydatnymi akcesoriami mogą być na przykład przyłącza prądowe, umożliwiające zasilanie urządzeń takich jak komputer, monitor czy laptop. Umieszczenie takiego gniazda na wysokości szynoprzewodu wiąże się z koniecznością zapewnienia większej stabilności konstrukcji, która będzie w stanie wytrzymać siły związane z wpinaniem i wypinaniem wtyczki, szczególnie w przypadku standardowych konstrukcji gniazd sieciowych. Rozwiązanie to niewątpliwie upraszcza sposób w jaki elektronika niezbędna do pracy jest zasilana w prąd. Zniwelowana jest również potrzeba planowania przyłączy na etapie wykańczania pomieszczenia i nadmiaru przedłużaczy płatających się na podłodze. Użytkownik ma pełną dowolność jego umieszczenia.

System może również zostać uzupełniony o różne dodatkowe akcesoria takie jak: kamerę, głośnik czy kompaktowy wiatrak bezłopatkowy.

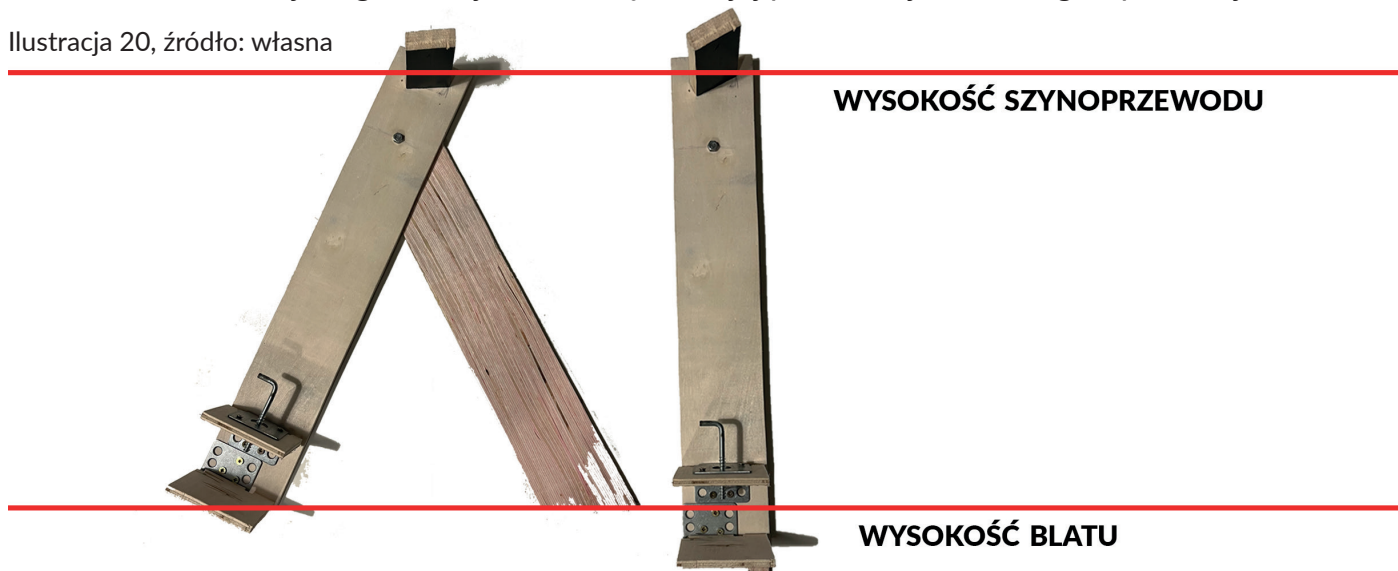
Ilustracja 19, źródło: własna



3.4 Model koncepcyjny

Model zaprojektowano tak, aby możliwe było zarówno postawienie stelaża z szynoprzewodem na blacie, jak i jego montaż na bocznej krawędzi blatu. Te dwie opcje mogą być ze sobą łączone. Dzięki rozwarciu nóg, model niweluje różnice wysokości szynoprzewodu w przypadku dwóch różnych sposobów montażu. Stojak ma kształt trójkątny, co zapewnia mu pewne, dwupunktowe podparcie. Montaż do blatu odbywa się za pomocą ścisku śrubowego, którego zastosowanie wyraźnie rzutuje na stabilność konstrukcji. Tego rodzaju ścisk dzięki swojej prostocie jest niedrogi w produkcji.

Ilustracja 20, źródło: własna



Ilustracja 21, źródło: własna



Zaletą takiego rozwiązania jest mnogość sposobów w jaki może zostać zamontowany system. Jednocześnie rozwiązanie o zmiennym rozstawie nóg stelaża wymusza stworzenie regulacji kąta montażu szynoprzewodu. Jest to niezbędne aby szczelina montażowa przy dowolnym rozwarciu nóg była równoległa do płaszczyzny blatu roboczego. Próby wykonane przy tym modelu pokazały, że postawiony stelaż nie jest wystarczająco stabilny bez montażu za pomocą ścisku do boku biurka. Konstrukcja powinna być solidna, uniemożliwiająca przypadkowe jej strącenie. Wysokość modelu zapewniają swobodną pracę korzystając z laptopów różnych wielkości. Mogłaby w niektórych ustawieniach kolidować z monitorami stacjonarnymi. Rozwiązaniem tego problemu jest podwyższenie stelaża aby monitor mieścił się pod nim. Wyklucza to jednak montaż przez swobodne postawienie stelażu na blacie. Model ten posiadał wysokość 37,5 centymetra, a jego stabilność była na minimalnym wymaganym poziomie.



Ilustracja 22, źródło: własna



Ilustracja 23, źródło: własna



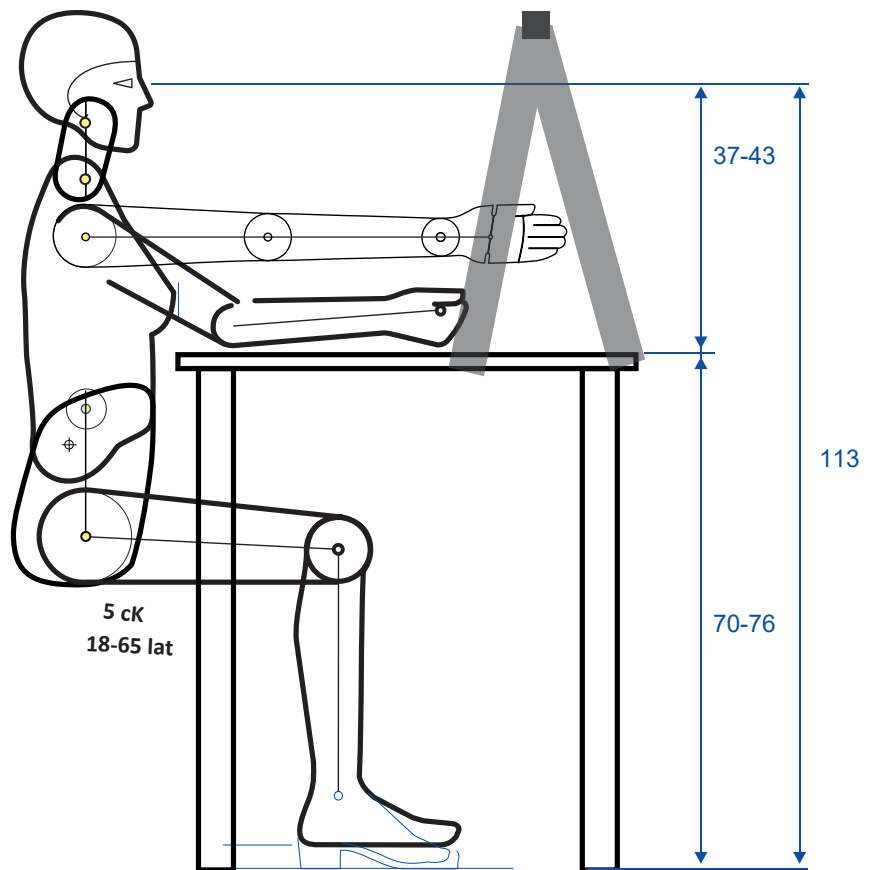
Ilustracja 24, źródło: własna

3.5 Pozycja za biurkiem

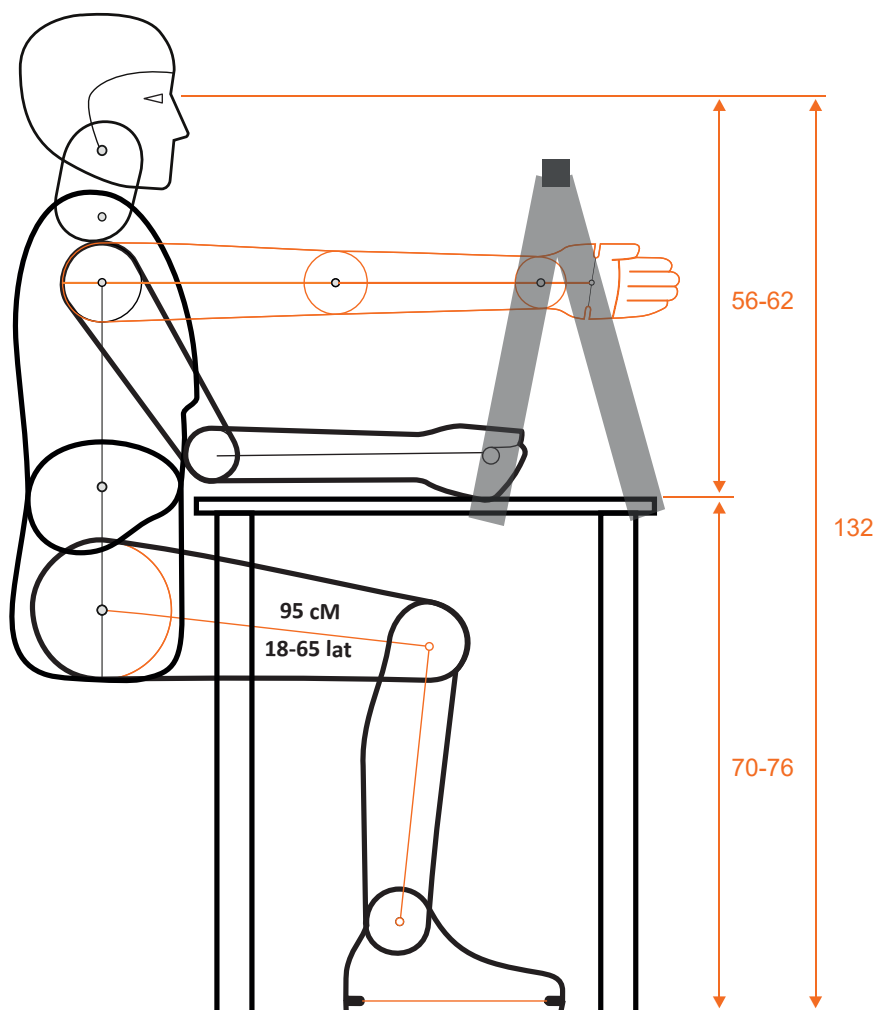
Model pracy biurowej w większości przypadków uwzględnia komputer lub laptop. Istnieją miejsca pracy, gdzie takie urządzenie nie jest wymagane, lecz ze względu na cyfryzację takie urządzenia często są niezbędnym elementem. Skupiając się na typowych biurach korporacyjnych lub tych prywatnych, warto wspomnieć o prawidłowej pozycji przy komputerze. Laptopy, których niewątpliwą zaletą jest kompaktowy rozmiar i niewielka waga, nie pozwalają na przybranie ergonomicznej pozycji ciała przy standardowym biurku. Według przyjętych standardów górna krawędź ekranu monitora powinna być na linii wzroku użytkownika. Projektując mocowanie szynoprzewodu do biurka istotnym aspektem było zapewnienie wystarczającej wysokości konstrukcji umożliwiającej swobodne korzystanie z urządzenia i systemu wykorzystującego szynoprzewód jednocześnie. Wraz ze zwiększaniem wysokości konstrukcji jej stabilność maleje. Pojawia się pytanie jaka jest odpowiednia wysokość danej konstrukcji. Zdecydowana większość laptopów po ich otwarciu nie przekracza 30 centymetrów od powierzchni blatu do krawędzi ekranu.

Stworzenie systemu, w którym szynoprzewód znajduje się na wysokości 30–35 centymetrów względem blatu, odpowiada potrzebom użytkowników laptopów. Jednak w większości przypadków uniemożliwia to zastosowanie go w przypadku stojącego lub wiszącego na ścianie monitora, które są powszechnie wykorzystywane w biurach. Wysokość większości biurek i stołów dostępnych na rynku waha się od 70 do 76 centymetrów. Zapewniając zakres regulacji od 41 do 50 centymetrów od powierzchni blatu spełnia wymagania do komfortowego korzystania z systemu, zakładając użytkowników od 5 do 95 centyla wzrostu w europie. Wysokość ta pozwala, aby szynoprzewód nie kolidował z użytkowaniem laptopów, jak i komputerów z monitorami stacjonarnymi, zapewnia to szerszą możliwość wykorzystania systemu. Taka regulacja zapewnia również zapobieganie nieprawidłowemu korzystaniu z biurowej oprawy oświetleniowej, która będzie zamocowana poniżej linii wzroku zapobiegającej świeceniu w oczy użytkownika.

Kobieta 18-65 lat, 5 centyl
(wg Atlas antropometryczny CIOP)
centymetry

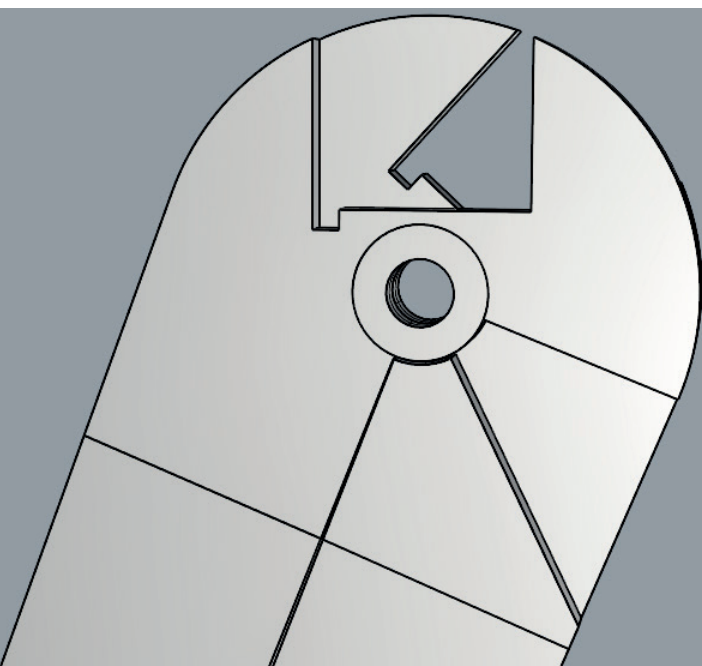


Mężczyzna 18-65 lat, 95 centyl
(wg Atlas antropometryczny CIOP)
centymetry

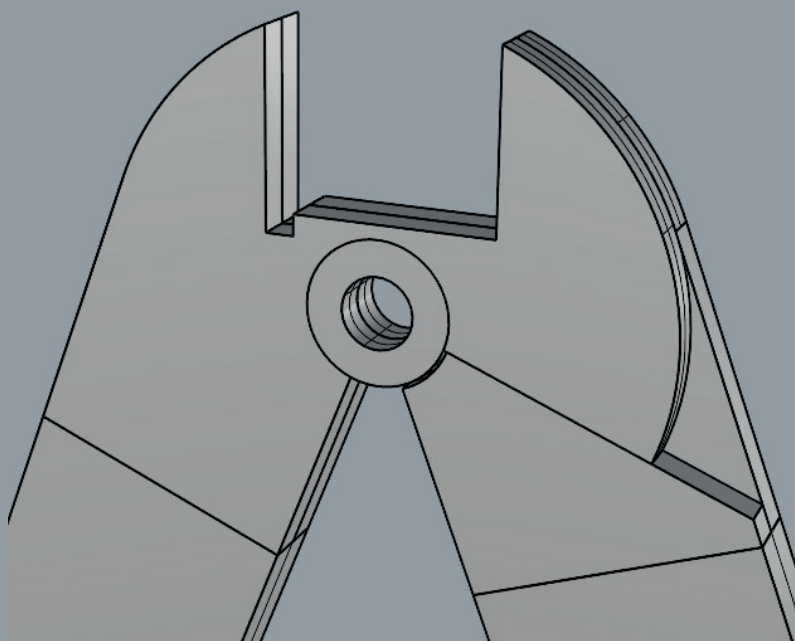


3.6 Model funkcjonalny

Kolejny model funkcjonalny posiada stelaż z dwiema nogami zakończonymi zaciskami mocującymi je do biurka. Zostały one wykonane za pomocą ogólnodostępnych stalowych płaskowników oraz kątowników montażowych o grubości 3mm. Umożliwiło to organoleptyczne sprawdzenie solidności mocowania konstrukcji. Stelaż jest w kształcie trójkąta, który zwiększa stabilność konstrukcji. Konsekwencją takiego rozwiązania jest, aby oba ramiona stojaka były w jednej osi symetryczne dolegające do blatu montażowego. Konstrukcja zbudowana jest z prostokątnej rury stalowej o wymiarach 10mm x 40mm x 2mm. Mocowanie szynoprzewodu umożliwiające elementy wykonane drukiem 3D, które wsunięte w nogi stelaża służą jako zawias oraz miejsce montażu szynotoru. Jego zamontowanie możliwe jest po rozwarciu nóg stelaża poprzez wsunięcie go od góry. Niewątpliwą zaletą tego rozwiązania jest jego prostota. Natomiast jego wadą jest pozbawienie możliwości regulacji rozwarcia nóg stelaża. Jego rozwarcie umożliwiłoby użytkownikowi regulację wysokości na jakiej znajduje się szynoprzewód.



Ilustracja 26, źródło: własna



Ilustracja 27, źródło: własna



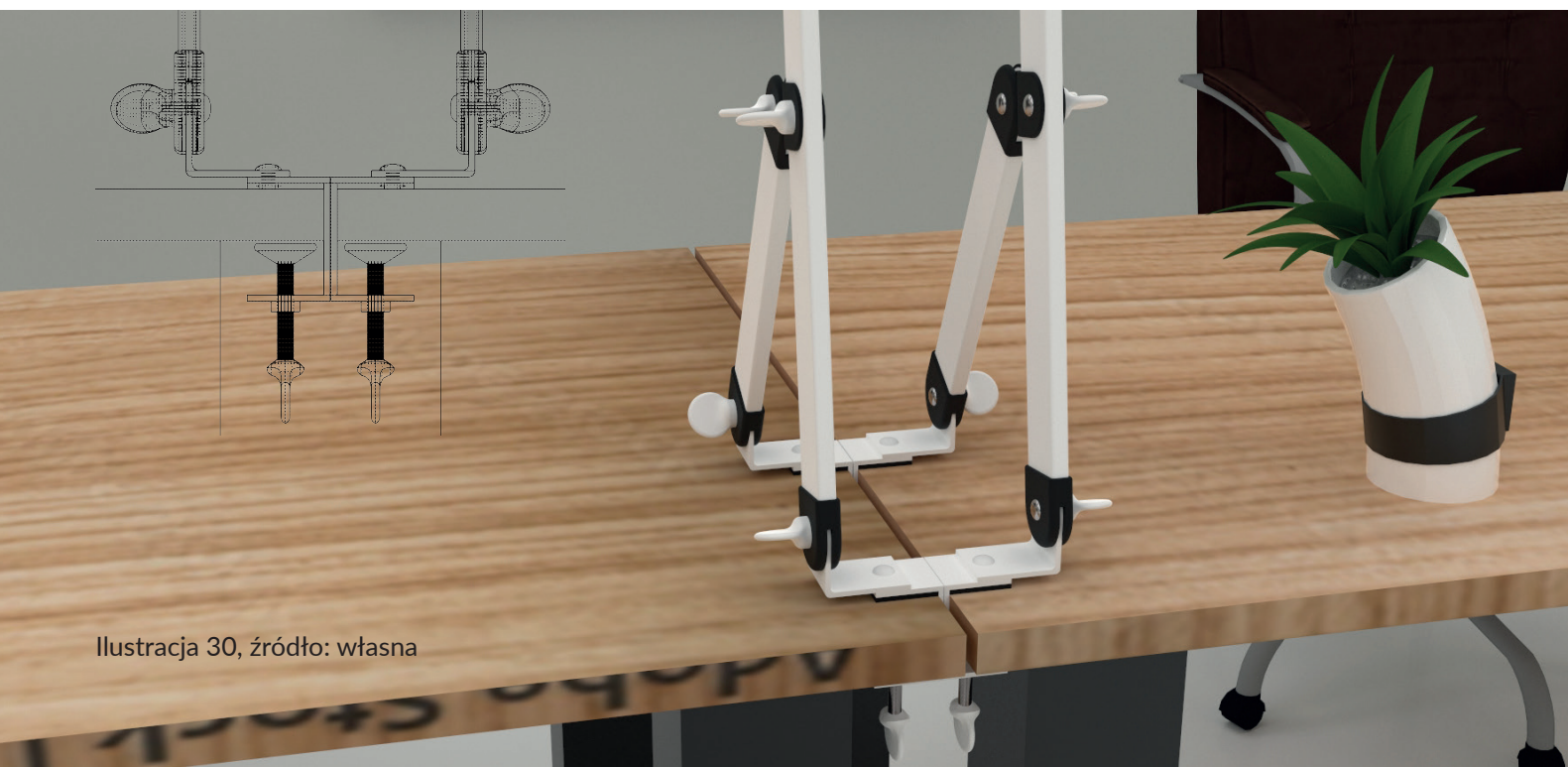
Ilustracja 28, źródło: własna



Ilustracja 29, źródło: własna

3.7 Prototyp

Mocowanie stelaża wykonane jest z powszechnie dostępnych stalowych ceowników oraz kątowników, zapewniając tani surowiec oraz możliwość regulacji później opisanej. Stal zapewnia większą sztywność, niż aluminium i inne tworzywa, w porównaniu do jej ceny i grubości. Wcześniej wspomniana grubość jest istotnym elementem przy projektowaniu mocowania stojaka. System zamontowany jest wzdłuż biurka oraz w przypadku graniczenia z innym biurkiem grubość ścianki mocowania wpływa bezpośrednio na przerwę występującą pomiędzy nimi. Uchwyt montażowy umożliwia zamontowanie stelaża do blatu grubości od 0 do 41 milimetrów. Taki zakres regulacji jest wystarczający w przypadku większości dostępnych na rynku blatów i biurek.

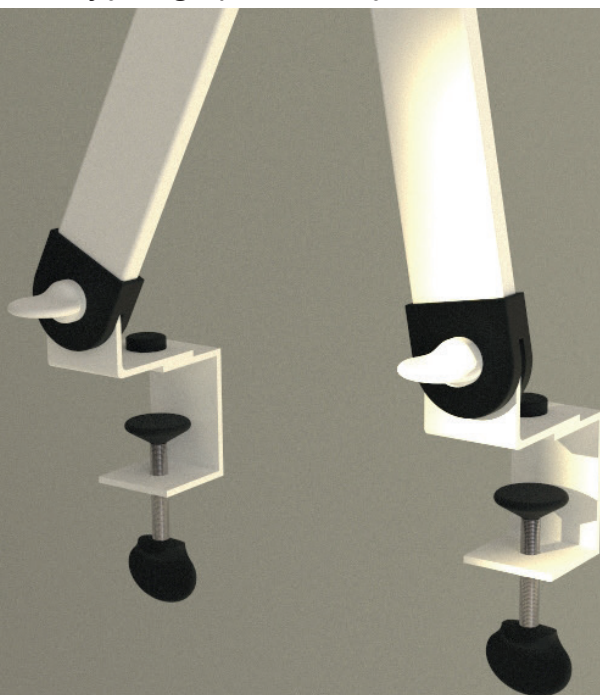


Ilustracja 30, źródło: własna

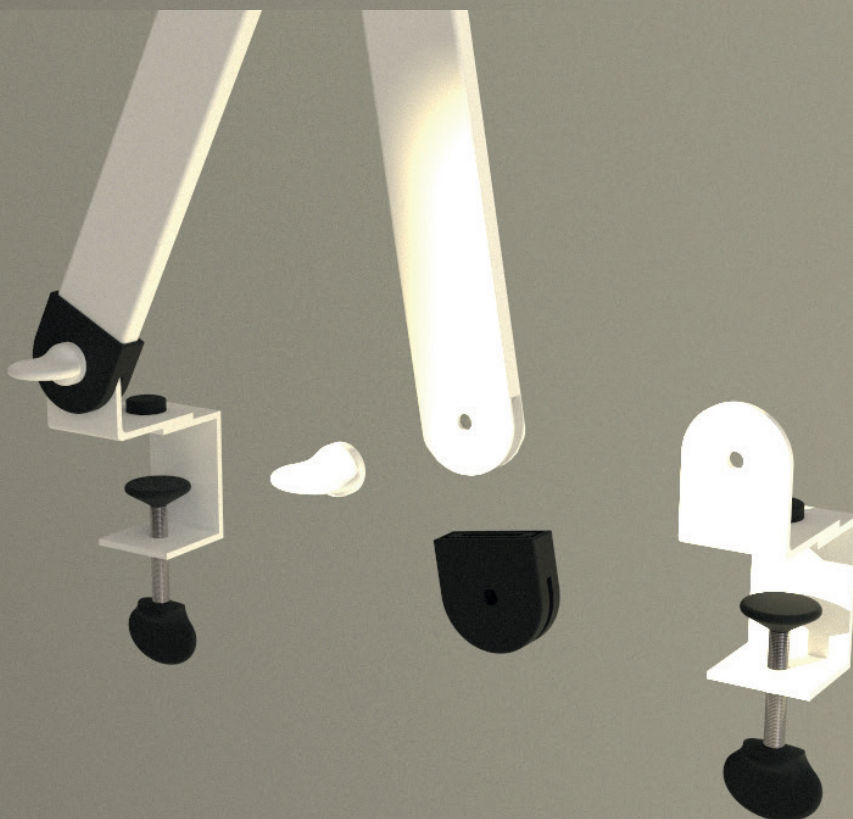


Ilustracja 31, źródło: własna

Mocowanie posiada ścisk śrubowy. Wybór jego jest uzasadniony niezawodnością oraz niskim kosztem produkcji. Konstrukcja stelaża wykonana jest ze stalowych rur prostokątnych 40 mm x 10 mm x 2mm. Wybór tego materiału nad aluminium to zwiększona trwałość i sztywność. Waga stelaża odzwierciedla solidność jego wykonania. Kosztownym aspektem przy wyborze materiału jakim jest stal czy inne metale jest cena jego obróbki. Elementy po cięciu piłą, frezem lub innymi narzędziami skrawającymi wymagają obróbki krawędzi, a nawet szlifowania. Problem ten zażegnany został za pomocą maskownic z tworzywa sztucznego, które skutecznie zakrywają wcześniej obrobione krawędzie stelaża. Dzięki specjalnym otworom stabilizują również śruby podczas montażu oraz użytkowania. Kolejną ich funkcją jest zapobieganie bezpośredniemu kontaktowi dwóch elementów metalowych na przegubach systemu, niwelując negatywne dźwięki.



Ilustracja 32, źródło: własna

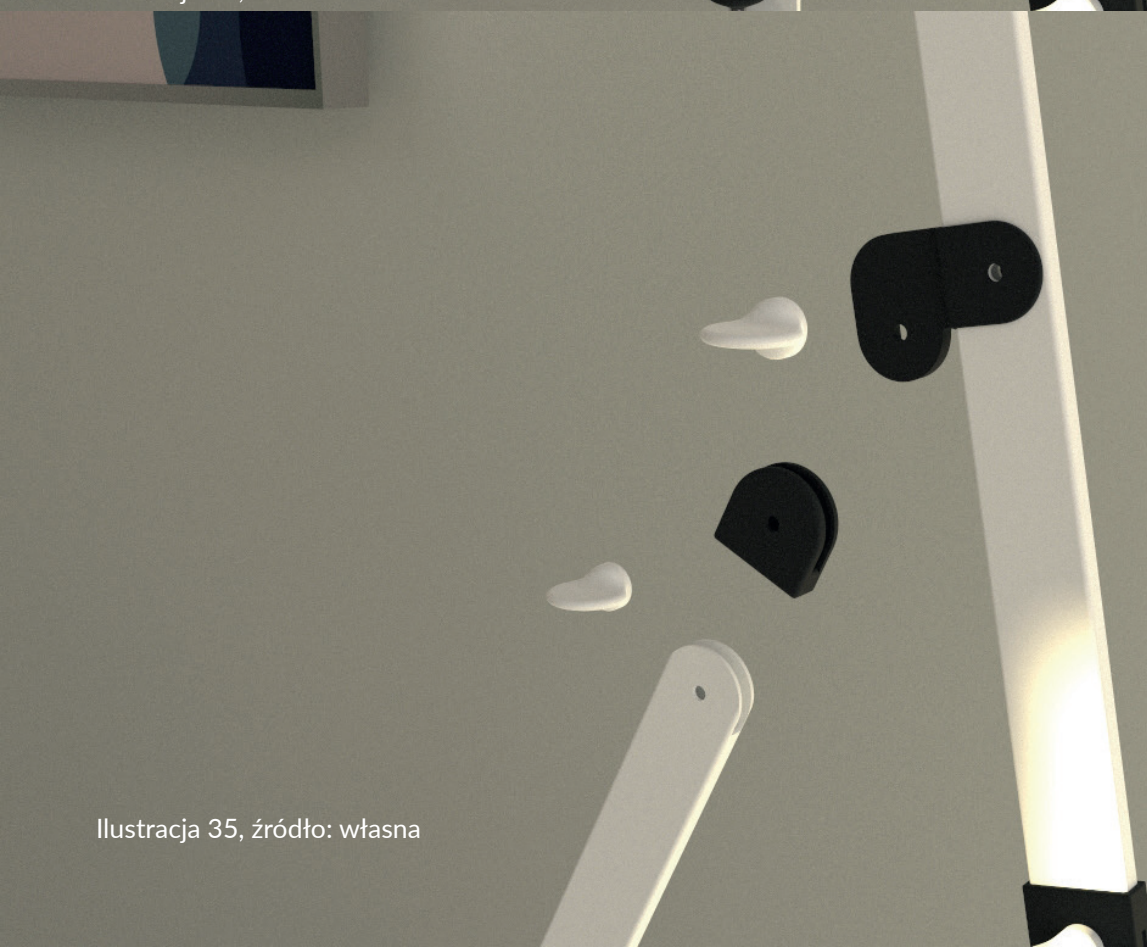


Ilustracja 33, źródło: własna

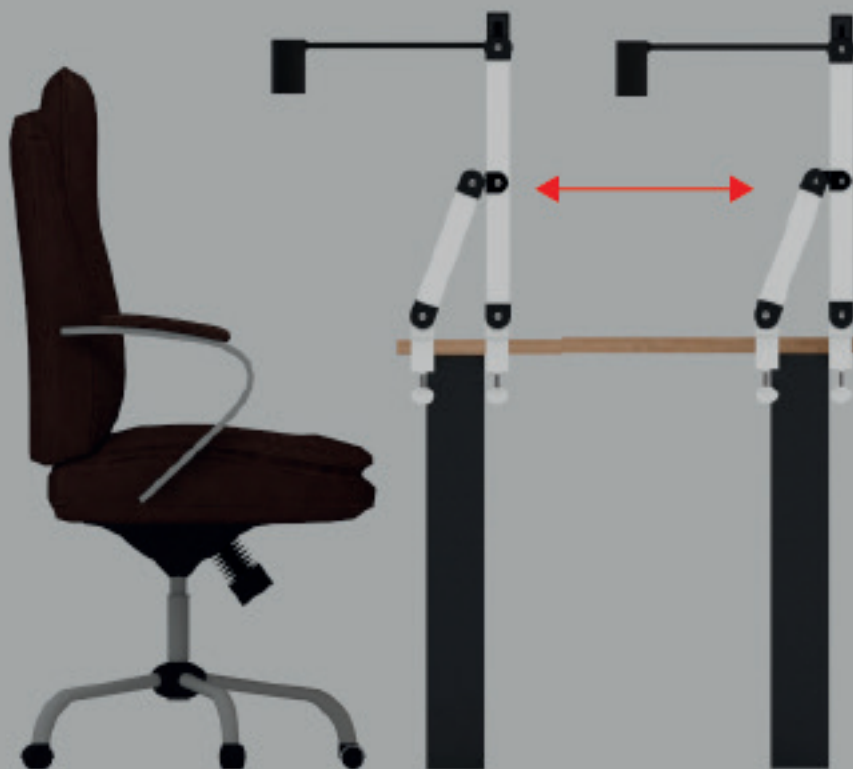
Przegub środkowy wykonany jest z tworzywa sztucznego. Drastycznie redukuje kompleksowość metalowej konstrukcji stelaża, jednocześnie zapewniając wystarczającą wytrzymałość konstrukcji. Element ten poprzez odsadzenie montażu krótszego ramienia stelaża wymusza na użytkowniku minimalne rozwarcie nóg stelaża dla zapewnienia stabilności przy ustawieniu najwyższym- pionowym nogi wysokiej. Otwór w jej centrum uniemożliwia jego przypadkowe odwrócenie i nieprawidłową instalację przez użytkownika.



Ilustracja 34, źródło: własna



Ilustracja 35, źródło: własna



Ilustracja 36, źródło: własna



Ilustracja 37, źródło: własna

Górna część stelaża posiada adapter, dzięki któremu możliwe jest zamontowanie szynoprzewodu do stelaża. Producent szynoprzewodu zakłada, że elementem przeznaczonym do montażu jest aluminiowa ekstruzja. Zabrania się używania przyłączy i adapterów jako element nośnych. Umieszczenie stelaża na krawędzi stołu oraz prawidłowy montaż, powodują w konsekwencji wystawanie adaptera zasilającego 7 centymetrów poza obrys stołu, który może kolidować ze ścianą przy niektórych sceneriach. Aby temu zapobiec, stopa mocująca stelaża posiada dwa ustawienia. Jedno z nich niweluje właśnie wyżej wymieniony problem, kompensując długość wystającego adaptera, licząc go z krawędzią stołu.

Ilustracja 38, źródło: własna



Zaprojektowany system wyposażony jest w szereg rozwiązań, zapobiegających porażeniu prądem 230V. Przewód zasilający posiada wtyczkę europejską typu E, wyposażoną w dwa dwa piny (fazowy i neutralny), a także gniazdo uziemiające. Przewód z niego wychodzący posiada pięć przewodów, które są izolowane tworzywem sztucznym indywidualnie oraz razem. Zapewnia to podwójne zabezpieczenie przed przypadkowym uszkodzeniem przewodu. Trzy z pięciu przewodów podpięte są do fazy, czwarty do przyłącza neutralnego, a ostatni do uziemienia. Możliwe jest podłączenie szynoprzewodu w taki sposób, aby poszczególne fazy w szynoprzewodzie były sterowane za pomocą włączników, ściemniacza lub aplikacji w telefonie. Przewód pięciożyłowy jest odpowiednio podpięty do przyłącza prądowego zasilającego szynoprzewód. Szynoprzewód posiada trzy fazy oraz jedno połączenie neutralne. Pozwala to na podpięcie wielu urządzeń i włączania oraz wyłączania ich w trzech osobnych sekwencjach. Wybór sekcji z której urządzenie jest zasilane ustawiane jest za pomocą pokrętła na adapterze urządzeń. Obudowa szynoprzewodu jest uziemiona i umożliwia korzystanie z funkcji bezpiecznika różnicowego, który jest kolejnym elementem zabezpieczenia prądowego. Wielopoziomowe zabezpieczenia są istotne, gdyż cały system operuje na zasilaniu około 230V, które przy porażeniu bez bezpiecznika różnicowego niesie za sobą często poważne konsekwencje, a może prowadzić nawet do zatrzymania akcji serca. Szynoprzewód może być podłączony również do zasilania 12V lub 24V. W takim przypadku niezbędne jest użycie zewnętrznego zasilacza. System może być uzupełniony o urządzenia takie jak kamera, głośnik i bezłopatkowy wiatrak.



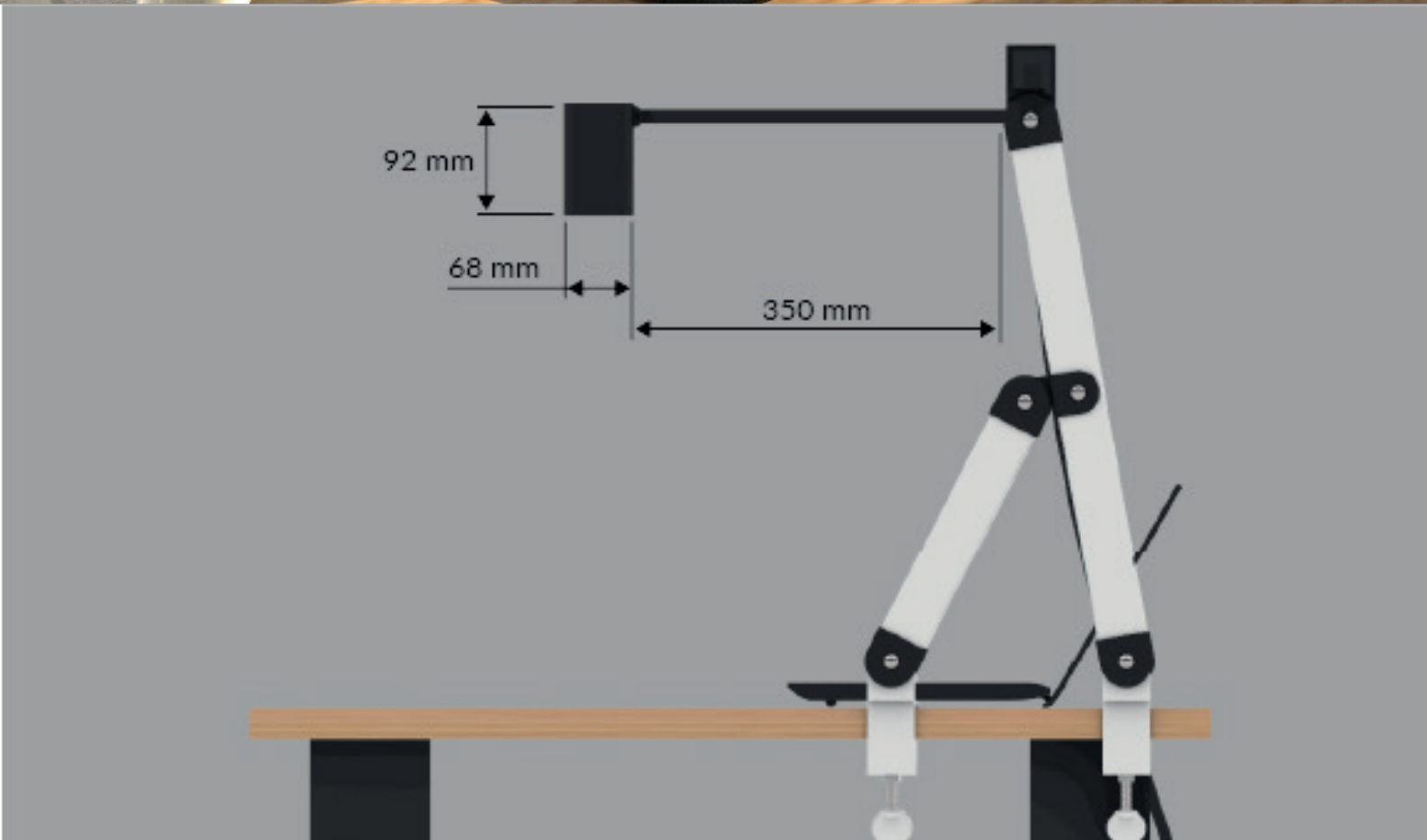
Ilustracja 39, źródło: własna

Zaprojektowana przeze mnie oprawa oświetleniowa znajduje zastosowanie w otoczeniu biurka. Wykorzystuje ona standardowy adapter do szynoprzewodu. Oprawa oświetleniowa zamontowana jest na ramieniu długości 35 centymetrów i umożliwia obrót w płaszczyźnie równoległej do blatu o 180 stopni. Swobodny obrót o 360 i więcej stopni jest niemożliwy wykorzystując proste rozwiązania ze względu na konieczność przeprowadzenia przewodów do zasilania oprawy oświetleniowej, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Oprawa oświetleniowa może zostać wyprodukowana metodą wtryskową tworzywa sztucznego. Posiada gniazdo GU10 i dostosowane jest do tradycyjnych halogenów GU10, jak i tych wykorzystujących technologię LED.

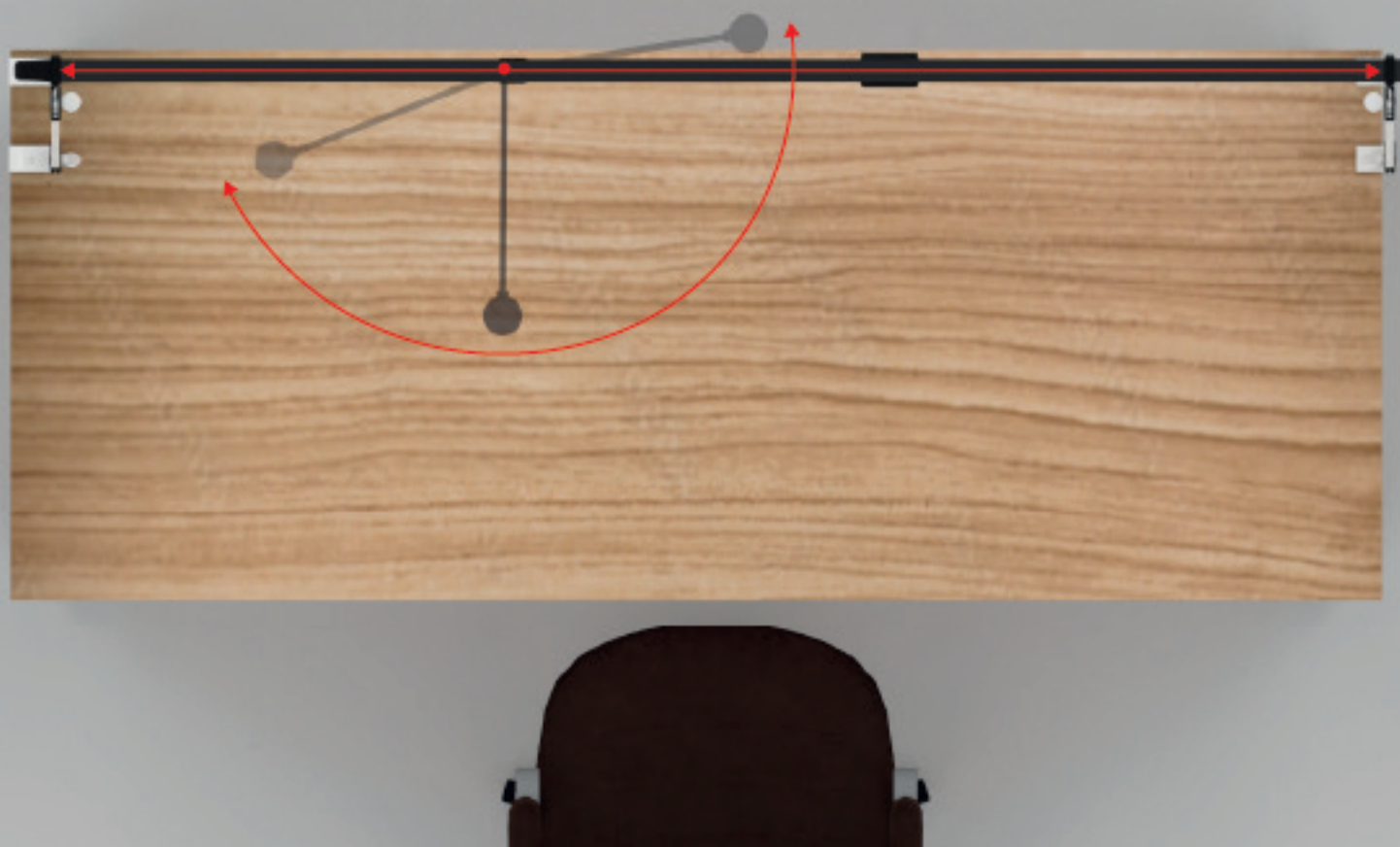
Oprawa oświetleniowa posiada minimalistyczną estetykę. Jest w kształcie cylindrycznym. Powodem wyboru tej bryły jest przegląd rynku, który wykazał, że popyt na tego typu proste bryły do opraw szynoprzewodowych jest duży, a kupujący chętnie je wybierają. Forma cylindra pozwala na zaprojektowanie kompaktowej lampy. Oprawa posiada również otwory niezbędne do samoczynnej cyrkulacji powietrza. Włączanie źródła światła jest możliwe za pomocą aplikacji mobilnej i włącznika dotykowego usytuowanego na górnej płaszczyźnie oprawy oświetleniowej. Wymiana żarówek odbywa się za pomocą przyssawki, dzięki której możliwe jest obrócenie i jej wymiana.



Ilustracja 40, źródło: własna



Ilustracja 41,42, źródło: własna



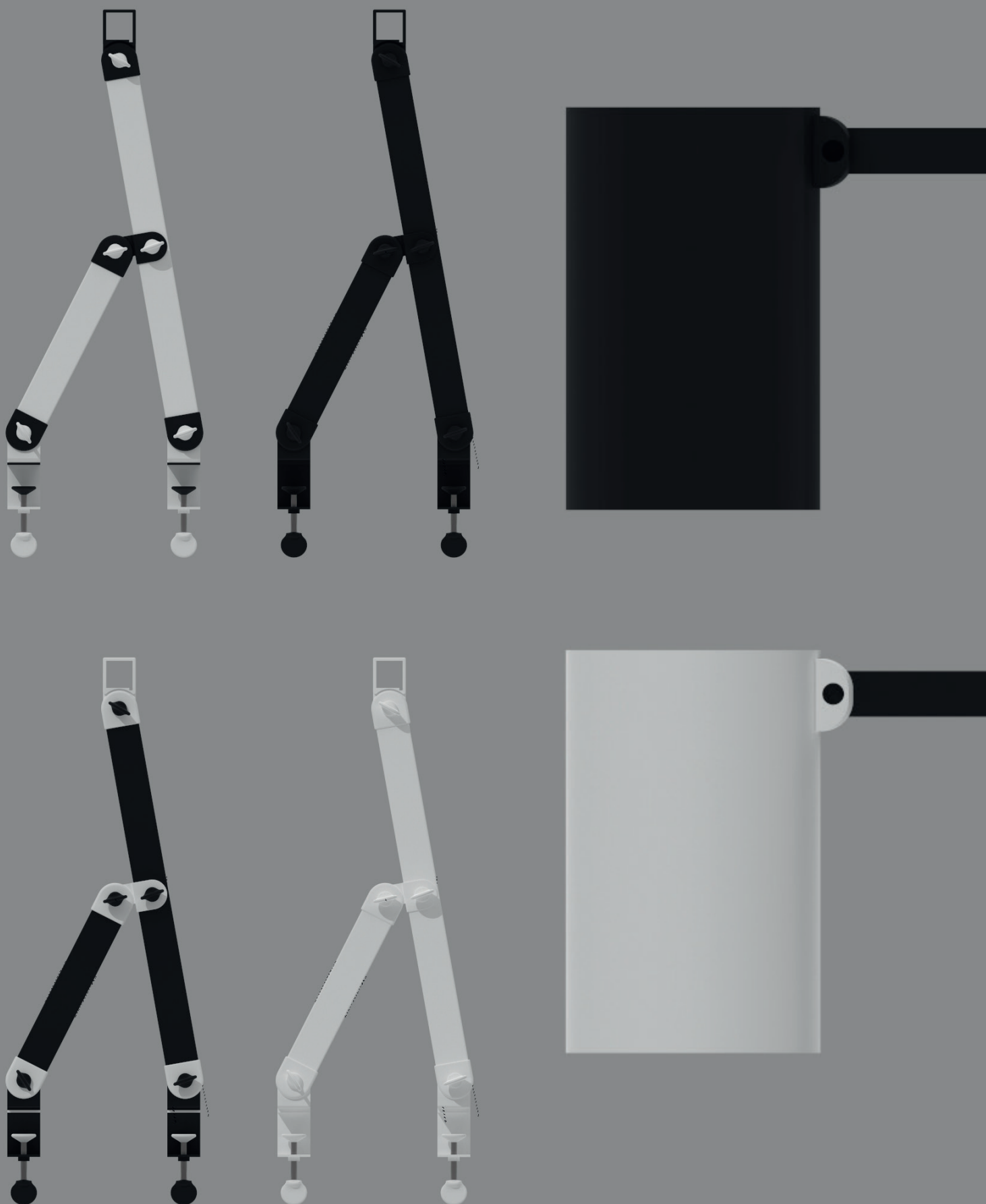
Ilustracja 43,44, źródło: własna

Projekt jest uzupełniony o gniazdo umożliwiające podłączenie gniazd typu e,d,e poprzez adapter do szynoprzewodu. Takie rozwiązanie umożliwia zredukowania ilości przewodów umieszczonych na podłodze. Możliwe jest też rozszerzenie systemu o kamerę i głośnik.



Ilustracja 45,46, źródło: własna

Warianty kolorystyczne



Ilustracja 47, źródło: własna

4. Podsumowanie

4.1 Abstrakt

Szynoprzewód jako element służący przewodzeniu prądu może znaleźć wiele zastosowań. Jego główną zaletą jest możliwość dowolnej konfiguracji i zmiany rozmieszczenia opraw świetlnych bez konieczności ingerencji w instalację elektryczną. Wykorzystanie szynoprzewodu w kontekście oświetlenia stanowiska pracy otwiera nowe możliwości aranżacyjne i funkcjonalne, pozwalając na dostosowanie natężenia oraz kierunku światła do indywidualnych potrzeb użytkownika. Niniejsza praca przedstawia proces projektowania nowego zastosowania szynoprzewodu, wykorzystując oprawę oświetleniową. Na rynku brakuje podobnych rozwiązań, pomimo iż oświetlenie miejsca pracy jest niezwykle istotnym aspektem. Nieodpowiednie warunki mogą źle wpłynąć zarówno na zdrowie jak i samopoczucie jednostki oraz jej produktywność. Praca analizuje istniejące rozwiązania oraz przedstawia proces projektowania nowego systemu oświetleniowego dostosowanego do potrzeb współczesnych miejsc pracy. Zawiera ona zarówno techniczne aspekty, jak i korzyści wynikające z wprowadzenia systemu do środowiska biurowego czy domowego. Zaproponowane rozwiązanie jest ergonomiczne, estetyczne oraz sprzyja efektywności pracy, dzięki dostosowaniu się do potrzeb jednostki. Poprzez swoją kolorystykę i minimalizm dopasuje się do większości pomieszczeń, głównie tych w nowoczesnym stylu.

4.2 Abstract in english

Track rail (track lighting system) as a way of conducting electricity that can be used in various applications. Its main advantage is the ability to modify the arrangement of mounted lamps without the need for interference with the electrical installation. Using track rail for illuminating desk workspace opens up new possibilities for managing light. This project shows the design process of creating a new application for track lighting. Despite the importance of proper lighting in the workspace, the market lacks such solutions. Inadequate conditions can negatively affect both an individual's health and well-being, as well as their productivity. This project analyzes existing solutions and presents the process of designing a new lighting system tailored to modern workspaces. It also covers technical aspects as well as the benefits of its use. The system is ergonomic, aesthetic, and enhances work by making it more enjoyable and effective, thanks to its adaptation to consumer needs. The design, color scheme, and minimalism make it easy to incorporate into modern-styled interiors.

4.3 Bibliografia

Źródła internetowe

1. Łukasz Kowalski, Pierwszy szynoprzewód w Europie, źródło: www.egsystem.pl/pierwszy-szynoprzewod-w-europie/ (dostęp 3 styczeń 2025)

Spis ilustracji

Ilustracja 1-	www.kanlux24.eu/oswietlenie-wewnetrzne/systemy-szynowe/szynoprzewod-3-obwodowy-podtynkowy-tear-n-r-tr-2m-w-bialy/ (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 2-	www.kanlux.com/pl/produkt/33231/TEAR-N-TR-1M-B (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 3-	www.lampomat.pl/czym-sie-roznia-szynoprzewody (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 4-	www.lampomat.pl/czym-sie-roznia-szynoprzewody (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 5-	www.neoneo.pl (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 6-	www.erco.com/en/products/ (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 7-	www.lampynowodvorski.com/system-szynowy-3-obwodowy-lampa-reflektor-ctls-mono-10235-nowodvorski#galleryName=productGallery,imageNumber=2 (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 8-	www.light-house.pl/systemy-szynowe-/18226-rafter-mini-points-move-20-led-multitrack-aqform-lampa-led-reflektor-do-szynoprzewodu.html (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 9-	www.neoneo.pl/pl/p/Lampa-do-szyny-na-zarowke-GU10-czarna-TRACER-1-fazowa/2487#galleryName=productGallery,imageNumber=1 (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 10-	www.neoneo.pl/pl/p/Lampa-szynowa-wiszaca-czarna-tuba-GU10-29-cm-1-fazowa/624#galleryName=productGallery,imageNumber=1 (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 11-	www.neoneo.pl/pl/p/Lampa-szynowa-gietka-bialo-srebrna-GU10-1-fazowa/1013#galleryName=productGallery,imageNumber=1 (dostęp 3 styczeń 2025)
Ilustracja 12-	Ilustracja 12, źródło: własna
Ilustracja 13-	Ilustracja 13, źródło: własna
Ilustracja 14-	Ilustracja 14, źródło: własna
Ilustracja 15-	Ilustracja 15, źródło: własna
Ilustracja 16-	Ilustracja 16, źródło: własna
Ilustracja 17-	Ilustracja 17, źródło: własna
Ilustracja 18-	Ilustracja 18, źródło: własna
Ilustracja 19-	Ilustracja 19, źródło: własna
Ilustracja 20-	Ilustracja 20, źródło: własna
Ilustracja 21-	Ilustracja 21, źródło: własna
Ilustracja 22-	Ilustracja 22, źródło: własna
Ilustracja 23-	Ilustracja 23, źródło: własna
Ilustracja 24-	Ilustracja 24, źródło: własna
Ilustracja 25-	Ilustracja 25, źródło: własna na bazie fantomów, Natalia Lipińska, Fantom – model człowieka w skali 1:10 (95cM), fantomy-kobieta-55095c, źródło: ergonomia-wfp.asp.krakow.pl
Ilustracja 26-	Ilustracja 26, źródło: własna
Ilustracja 27-	Ilustracja 27, źródło: własna
Ilustracja 28-	Ilustracja 28, źródło: własna
Ilustracja 29-	Ilustracja 29, źródło: własna
Ilustracja 30-	Ilustracja 30, źródło: własna

Ilustracja 31-	Ilustracja 31, źródło: własna
Ilustracja 32-	Ilustracja 32, źródło: własna
Ilustracja 33-	Ilustracja 33, źródło: własna
Ilustracja 34-	Ilustracja 34, źródło: własna
Ilustracja 35-	Ilustracja 35, źródło: własna
Ilustracja 36-	Ilustracja 36, źródło: własna
Ilustracja 37-	Ilustracja 37, źródło: własna
Ilustracja 38-	Ilustracja 38, źródło: własna
Ilustracja 39-	Ilustracja 39, źródło: własna
Ilustracja 40-	Ilustracja 40, źródło: własna
Ilustracja 41-	Ilustracja 41, źródło: własna
Ilustracja 42-	Ilustracja 42, źródło: własna
Ilustracja 43-	Ilustracja 43, źródło: własna
Ilustracja 44-	Ilustracja 44, źródło: własna
Ilustracja 45-	Ilustracja 45, źródło: własna
Ilustracja 46-	Ilustracja 46, źródło: własna
Ilustracja 47-	Ilustracja 47, źródło: własna