

Zadanie ergonomicznej aranżacji stanowisk pracy we własnej kuchni – raport

Autor: Mateusz Guściora

Agenda:

Opis zadania

Streszczenie teorii

Projekt kuchni w A- links - zrzuty

Przygotowanie 5 śniadań 5 obiadów 5 kolacji – opis procedur

4 analizy: śniadania, obiady, kolacje, dla danych zagregowanych

Analiza w programie A- links oraz propozycja zmian. Obliczenie drogi

Wnioski

Opis zadania	3
Streszczenie teorii	3
Projekt kuchni w A-links, rzut z góry.	4
Przygotowanie 5 śniadań 5 obiadów 5 kolacji – opis procedur	5
Analiza w programie A – links oraz propozycja zmian. Obliczenia kryterium drogi.....	16
Wnioski	21
Bibliografia:	21

Opis zadania

W podanym przykładzie istnieje problem rozmieszczenia obiektów. Zadaniem projektowym na zajęciach „Projektowanie Stanowisk Pracy” – wykład, jest przygotowanie rozmieszczenia obiektów w swojej kuchni. Następnie podania przykładowych algorytmów – procedur przygotowania kolejno pięciu śniadania, pięciu obiadów i pięciu kolacji. Przedstawienie drogi w poszczególnych procedurach. Przeprowadzenia analizy oraz zaproponowania możliwych poprawek co do rozmieszczenia obiektów w kuchni – jeśli zmiana jest pożądana. Zadanie powinno być wynikiem ergonomicznego rozmieszczenia obiektów tzn. tak dopasowaniu położenia obiektów aby sprzyjały optymalizacji drogi pomiędzy obiektami i wpływały na efektywność i skuteczność pracy – w tym wypadki przygotowywania dania. Poniżej zaprezentowano krótkie streszczenie teoretycznej części podejścia do ergonomii i problemu rozmieszczenia obiektów. Zadanie opracowano posługując się plikiem „Opis projektu analizy kuchni” oraz informacjami z e-portalu. Posłużono się programem A-links.

Streszczenie teorii

W projekcie opierano się o dziedzinę ergonomii czyli naukę o optymalnym przystosowaniu stanowisk, procesów i środowiska pracy [2020, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ergonomia;3898447>]. A problem jaki poruszono jest z rodziny problemów optymalizacyjnych tzw. Facility Layout Problem (FLP). Celem ergonomicznego rozmieszczenia obiektów na stanowisku pracy jest optymalizacja zagadnień takich jak wpływ na koszty, jakość oraz elastyczność, systemów produkcyjnych, czas realizacji zadań, a także zdrowie i samopoczucie pracowników [2014 podręcznik ergonomiczny]. To w jaki sposób problem będzie rozwiązany i obiekty zostaną rozmieszczone w dużej mierze zależy od kryterium. W literaturze podaje się kryteria jak:

- Ważność,
- Częstość użycia,
- Kolejność użycia,
- Spełnianie funkcji.

Oznaczając Q jako drogę (jako kryterium jakości rozmieszczenia) można obliczyć jaką drogę pracownik przechodzi na stanowisku w czasie jakiegoś czasu lub działania. Potrzeba do tego dodatkowych informacji tzn. odległość od siebie obiektów, rozmiar obiektów, ilość przejść – połączeń. Obliczanie drogi jaką przechodzi użytkownik może być ważnym kryterium i może wiązać się z celem optymalizacji rozmieszczenia – skrócenia drogi (Q) jaką wykonuje użytkownik.

Pomiar kryteriów i ustalanie oceny różni się w zależności od tego czy są to kryteria I rzędu czy II rzędu. Dla I rzędu ustalamy wagi dla urządzeń i wagi dla lokalizacji. Wzór którym można się posłużyć przy ocenie takiego pomiaru to.

$$Q = \sum_{i=1}^n (F_i \cdot I_p(i))$$

Gdzie F ważność lub częstość użycia urządzenia.

$I_p(i)$ – jakość miejsca umieszczenia elementu i oceniona ergonomicznie.

Dla II rzędu podano niżej wzór. Jest to suma iloczynów wskaźników powiązań i odległości.

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (L_{ij} * Dp(i)(j))$$

Równie ważne jak kryteria przy rozwiązywaniu tego typu problemów jest określenie dostępności miejsc lokalizacji urządzeń w danej przestrzeni. Wyróżnia się dwie główne sytuacje

- projektowanie od nowa miejsca pracy
- przeprojektowywanie miejsca pracy

Do rozwiązywania tego typu problemów często używa się programów komputerowych typu DSS (Decision Support Systems). Programem tego typu jest program A links, który wykorzystano w tym projekcie. Skorzystamy także z koncepcji zarządzania, której geneza sięga lat 70XX w przedsiębiorstwie Toyota. Jest to tzw. „odchudzone zarządzanie” czyli Lean management. Ważną metodą używaną w lean management jest metoda 5S. Metoda ta wyszczególnia:

- Selekcja
- Systematyka
- Sprzątanie/czystość
- Standaryzacja
- Samodyscyplina

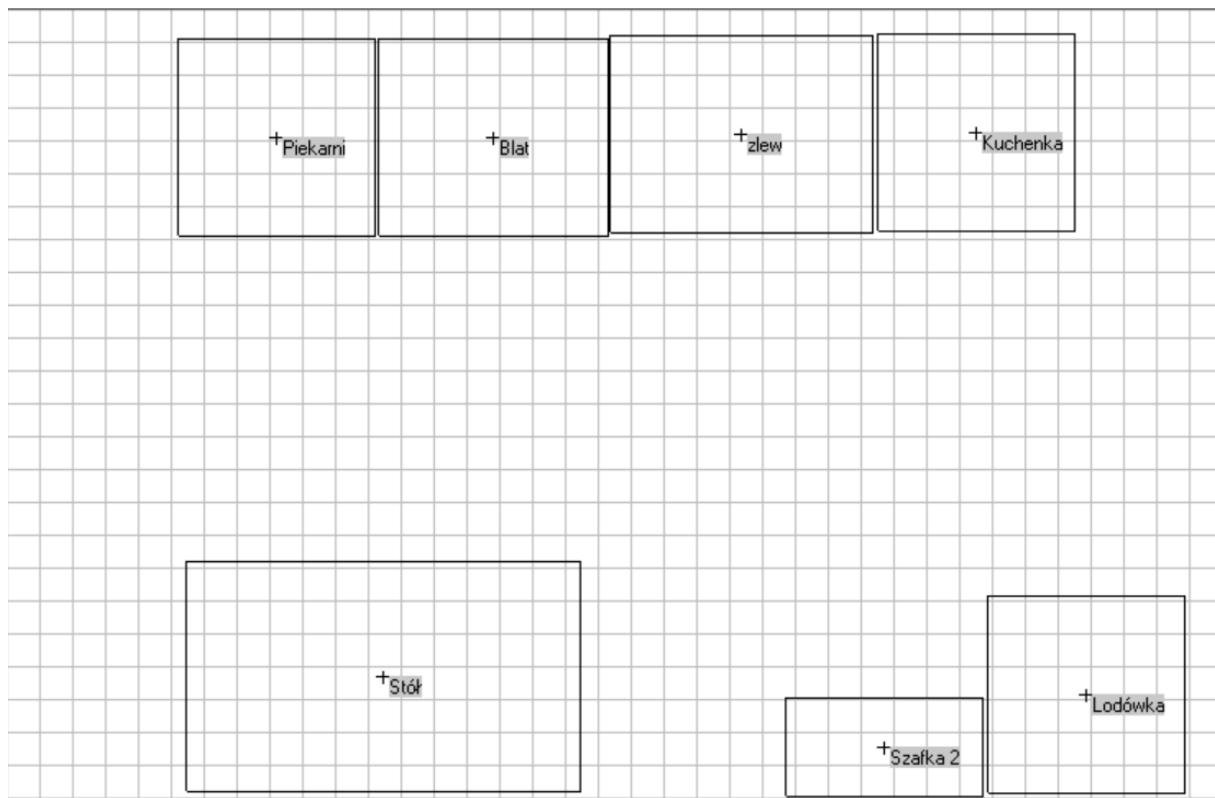
Przedmiotem projektu jest rozmieszczenie ergonomiczne obiektów w przestrzeni pracy. Przestrzeń pracy jest pokazana na przykładzie kuchni. A samą pracą nazwiemy przygotowanie posiłków czyli inaczej procedura (algorytm) przygotowania wybranych posiłków. A rozmieszczenie ergonomiczne zdefiniujemy jako jak najbardziej optymalny rozkład obiektów tutaj sprzętu kuchennego (piekarnik, lodówka, szafka...) w kuchni. Najbardziej optymalnego w kontekście przebytej drogi i częstości wykorzystania sprzętu kuchennego. W projekcie uwzględniono kryteria II rzędu. W oparciu o lean management skupimy się na najbardziej istotnych procesach – niezbędnych do przygotowania danego dania i postaramy się pominąć czynności nieistotne.

Projekt kuchni w A-links, rzut z góry.

Rysunek 1 (poniżej) przedstawia rzut kuchni z góry (uproszczony) 1 kratka to 10cm. Na rysunku znajduje się 8 elementów z których korzysta się podczas przygotowania posiłków. Poniżej wypisana lista elementów. Należy pamiętać, że nad piekarnikiem oraz nad blatem są szafka dlatego są one nie widoczne ale przebyta droga jest taka sama. Wymiary kuchni założono (uproszczenie), że są 400x200cm.

- Kuchenka
- Zlew + kosz
- Blat + Szafka_1 + zmywarka
- Piekarnik
- Lodówka
- Stół
- Szafka_2

Rysunek 1 Rzut kuchni z góry (uproszczony)



Rysunek 2 Rzut kuchni z góry_(uproszczony)

Przygotowanie 5 śniadań 5 obiadów 5 kolacji – opis procedur

Poniżej podano przykładowe dania (po 5 do śniadań, 5 do obiadów, 5 do kolacji).

Uwaga! Przepisy/procedury przygotowania są w dużym stopniu uproszczone. Zakładają także wyrzucanie śmieci i na końcu zawsze dodanie brudnych naczyń do zmywarki.

Śniadania, jajecznica:

Weź produkty z lodówki i odłóż na stół, weź patelnię oraz naczynia z szafki_1 i odłóż na stół. Weź patelnię i połóż na kuchence. Dodaj na patelnię tłuszcz (masło, olej, margarynę itp.) Włącz kuchenkę. Po chwili dodaj ze stołu boczek i jajka na patelnię. Po chwili zdejmij patelnię i nałóż na wcześniej przygotowywany talerz.

Śniadanie, owsianka z truskawkami

Wyciągnij płatki owsiane z szafki_1. Wyciągnij naczynia z szafki_2 i połóż na stół. Zagotuj płatki owsiane w garnku na kuchence. Gotowe płatki owsiane dodaj do miski. Dodaj inne produkty z szafki (truskawki, płatki pełnoziarniste)+ jogurt do naczynia.

Śniadania, ser biały z grzankami:

Wyciągnij chleb z szafki i wstaw do tostera (jest na blacie). Wyciągnij naczynia potrzebna i daj na stół. Wyciągnij biały ser z innymi produktami z lodówki. W misce na stole przygotuj biały ser dodając inne produkty. Dopraw biorąc przyprawy z szafki i dodając do miski z serem na stole. Wyciągnij gotowe grzanki z tostera i daj na stół na naczynie oraz dodaj innych produktów ze stołu.

Śniadania, naleśniki

Wyjmij produkty z lodówki i połóż na stole. Wyjmij sprzęt i naczynia i połóż na stole. Przygotuj potrzebne produkty w misce i wymieszaj. Połóż na kuchence patelnię i wlej zawartość miski na patelnię. Po chwili obróć naleśnika i odczekaj. Gdy jest gotowy nałóż na talerz na stole i odstaw patelnię do zlewu.

Śniadania, owsianka z malinami i bananami i mlekiem

Wyciągnij płatki owsiane z szafki_1 i banany. Wyciągnij naczynia z szafki_1 i połóż na stół. Zagotuj płatki owsiane w garnku na kuchence. Gotowe płatki owsiane dodaj do miski. Wyciągnij maliny z Lodówki i umyj w zlewie gdzie jest woda. Włóż je do miski na stole. I gotowe

Obiad, zupa

Wyciągnij produkty z lodówki i z szafki i naczynia z szafki i daj na stół. Do dużego garnka na stole dodaj warzywa i mięso. Połóż garnek na kuchence i gotuj. Po czasie dodaj przypraw z szafki do garnka na kuchence. Dodaj resztę warzyw ze stołu. Gotuj jeszcze. Gotowa zupę dodaj do naczyń na stole i odstaw zupę na kuchenkę.

Obiad, warzywa z ryżem

Wyciągnij produkty (warzywa i mięso) z lodówki i na stole przygotuj. Wyciągnij potrzebne naczynia z szafki_2 i daj na kuchenkę. Dodaj produkty-mięso ze stołu na patelnię na kuchence i smaż. Dodaj produkty-warzywa ze stołu i smaż. Weź ze stołu ryż i na kuchence gotuj. Wyciągnij potrzebne naczynia z szafki i daj na blat. Gotowe jedzenie ustaw na naczyniach na blacie i podaj na stole.

Obiad, spaghetti

Wyciągnij produkty z szafki i połóż na stole. Wyciągnij produkty z lodówki i połóż na stole. Wyciągnij naczynia i połóż na kuchence. Nastaw wodę na makaron. Na stole przygotuj produkty(mięso sos). Dodaj makaron do wody na kuchence ze stołu. Na patelni na kuchence smaż mięso. Dodaj po chwili ze stołu sos. Po chwili wyciągnij makaron z kuchenki i odcedź nad zlewem. Następnie odstaw na blat. Odstaw mięso i sos z kuchenki na blat na wyciągnięte naczynie z szafki. Połóż naczynia z gotowym daniem na stole.

Obiad, pieczone ziemniaki z rybą

Nastaw piekarnik na zadana temperaturę. Wyciągnij potrzebne produkty i naczynia z szafki i lodówki i postaw na stol. Obierz ziemniaki przy stole a śmieci do śmietnika pod zlewem. Pokrój ziemniaki na blacie postaw na naczynie i wstaw do piekarnika. Po tym wyciągniętą rybę dodaj na patelnię na stole a patelnię z rybą na kuchenkę i smaż. Nałóż gotowe ziemniaki na talerz na stole i nałóż rybę na talerz na stole. Zjedz przy stole.

Obiad, Tradycyjny schabowy

Weź produkty z lodówki i połóż na stole. Weź produkty i naczynia z szafki połóż na stole. Obierz ziemniaki i wyrzuć do śmieci skórki pozostałe (pod zlewem). Wrzuć do garnka do gotującej się wody ziemniaki ze stołu i gotuj. Połóż patelnię ze stołu na kuchence i w tym samym ruchu dodaj tłuszczu ze stołu na patelnię i smaż. Weź ze stołu mięso i na blacie rozbij na kotlety. Z blatu połóż na patelnię mięso i smaż. Po chwili wyjmij ziemniaki i nałóż na talerze na stole. Po chwili wyjmij mięso i nałóż na talerze na stole.

Kolacja, budyń z owocami

Wyciągnij produkty z szafki oraz naczynia z szafki i połóż na stole. Wyciągnij produkty z lodówki i połóż na stole. Do garnka wlej do mleka i połóż na kuchence. Po chwili dodaj budyniu w opakowaniu ze stołu. Po chwili weź miskę i z gotowy budyń z kuchenki dodaj do miski. Miskę postaw na blacie aby wystygło. Po chwili połóż budyń na stole i gotowe.

Kolacja, kanapki z parówkami

Wyjmij produkty z szafki i połóż na stole. Wyjmij naczynia z szafki i połóż na stole. Wyjmij produkty z lodówki i połóż na stole. Do garnka daj parówki dodaj wody – zlew i postaw na kuchence. Na stole pokrój chleb dodaj produktów postaw na talerzy i zostaw. Zdejmij garnek z kuchenki odcedź wodę nad zlewem i nałóż parówki na talerz na stole. Gotowe

Kolacja, tosty

Wyjmij produkty z szafki. Wyjmij naczynia z szafki. Wyjmij produkty z lodówki. Wszystkie te rzeczy połóż na stół. Dodaj do chleba produktów i wstaw do tosterka który jest na blacie. Po chwili wyjmij gotowe tosty i nałóż na talerz i połóż na stole. Idź do lodówki po sos(keczup, sos czosnkowy) i dodaj do szybkiej kolacji na stole. Gotowe

Kolacja, ser biały z kanapkami

Wyciągnij produkty oraz naczynia z szafki. Wyciągnij resztę produktów z lodówki i wszystko daj na stół. Ser biały do miski z warzywami dodaj jeszcze przyprawy z szafki. Kanapeczki na talerzu pokrój dodaj na talerz sera i gotowe.

Kolacja, Makaron z truskawkami

Wyjmij produkty i naczynia i sprzęt z szafki i połóż na stół. Wyjmij truskawki z lodówki i umyj nad zlewem. I połóż na stół. Weź garnek z szafki dolej wody ze zlewu i połóż na kuchenkę i gotuj. Dodaj po chwili makaron ze stołu do garnka na kuchence. Zblenduj truskawki i jogurt ze stołu w misce. Odcedź makaron w zlewie i połóż na naczynie dodaj truskawkowego musu. Dodaj jeszcze cukru z szafki bo to deser.

Powyżej przedstawiono procedury przygotowania dla 4-5-5 kolejno śniadań, obiadów i kolacji. W procedurach kładziono nacisk głównie nie na to co się robi ale na to skąd się to robi i dokąd się to robi. Celem tego zabiegu było, analiza rozmieszczenia obiektów w tym przejść pomiędzy nimi. Wstępna pobieżna analiza pokazuje, że z reguły na początku wybieramy potrzebne produkty z lodówki lub szafki. Wybieramy potrzebne naczynia lub sprzęty (np. talerze, sztućce, garnki, patelnie, blendery itp...) i kładziemy na stole lub blacie gdzie jest miejsca na przygotowywanie posiłków.

Postanowiono przeanalizować przejścia dla procedur dla odpowiednich procesów tworząc tablice macierzy. Pokazuje ona połączenia oraz liczbę przejść

Macierz przechodzenia – tablica

Danie 1 Śniadania, jajecznica:

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		1					
2 Stół			5	2	4		
3 Kuchenska							
4 Zlew + kosz							

5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 1 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 2 Śniadanie, owsianka

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenka	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			2	1	3		3
3 Kuchenka							
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 2 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 3 Śniadania, ser biały z grzankami:

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenka	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół				2	5		
3 Kuchenka							
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							1
7 Piekarnik							

8 Szafka_2							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

Tabela 3 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 4 Śniadania, naleśniki

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		1					
2 Stół			5	1	2		
3 Kuchenkę				1			
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 4 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 5 Śniadania, owsianka z malinami i bananami i mlekiem

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			2	3	3		3
3 Kuchenska							
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 5 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 6 Obiad, zupa

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		1					
2 Stół			6	1			2
3 Kuchenkę					2		
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 6 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 7 Obiad, warzywa z ryżem

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		1					
2 Stół			4	1	2		1
3 Kuchenkę					3		1
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 7 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 8 Obiad, spaghetti

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			3	1	2		1
3 Kuchenkę				3	3		
4 Zlew + kosz					1		
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 8 Powiązania obiektów macierz przejść

Dania 9 Obiad, pieczone ziemniaki z rybą

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			3	2	1	2	2
3 Kuchenkę						1	
4 Zlew + kosz					1		
5 blat + Szafka+ zmywarka						2	
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 9 Powiązania obiektów macierz przejść

Dania 10 Obiad, Tradycyjny schabowy

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		1					
2 Stół			8	3	3		

3 Kuchenkę					1		
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 10 Powiązania obiektów macierz przejść

Dania 11 Kolacja, budyń z owocami

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			3	1	3		1
3 Kuchenkę					1		
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 11 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 12 Kolacja, kanapki z parówkami

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			2	3	2		1

3 Kuchenkę				2			
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 12 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 13 Kolacja, tosty

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		4		1			
2 Stół					4		1
3 Kuchenkę							
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 13 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 14 Kolacja, ser biały z kanapkami

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół				1	4		1
3 Kuchenkę							
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 14 Powiązania obiektów macierz przejść

Danie 15 Kolacja, Makaron z truskawkami

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		2					
2 Stół			4	3	4		1
3 Kuchenkę				2			
4 Zlew + kosz					1		
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 15 Powiązania obiektów macierz przejść

Połączenia dla śniadań

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		8					
2 Stół			14	9	17		6
3 Kuchenska				1			
4 Zlew + kosz							
5 blat + Szafka+ zmywarka							1
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 16 Powiązania obiektów macierz przejść

Połączenia dla obiadów

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		7					
2 Stół			24	8	8	2	4

3 Kuchenkę				3	9	1	1
4 Zlew + kosz					2		
5 blat + Szafka+ zmywarka						2	
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 17 Powiązania obiektów macierz przejść

Połączenia dla kolacji

Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchenska	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		12		1			
2 Stół			9	8	17		5
3 Kuchenkę				4	1		
4 Zlew + kosz					1		
5 blat + Szafka+ zmywarka							
7 Piekarnik							
8 Szafka_2							

Tabela 18 Powiązania obiektów macierz przejść

Połączenia wszystkie dania zagregowane

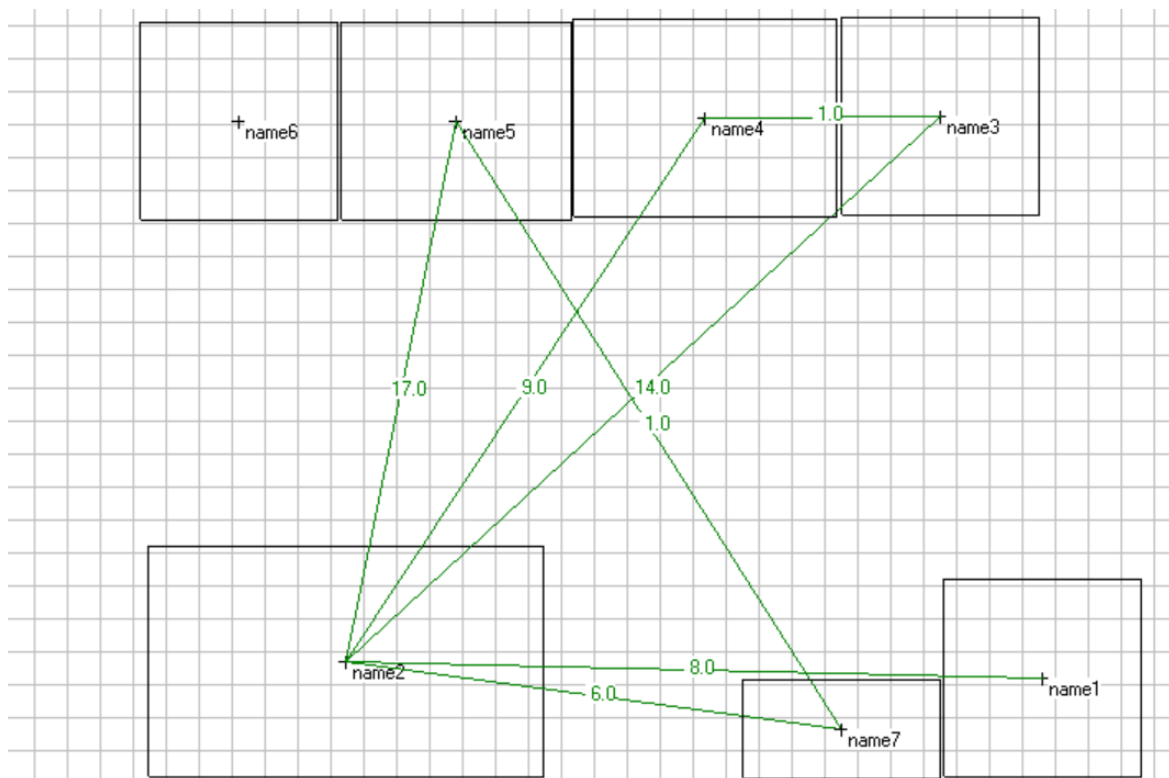
Element	1 Lodówka	2 Stół	3 Kuchinka	4 Zlew + kosz	5 blat+ Szafka_1 + zmywarka	6 piekarnik	7 Szafka_2
1 Lodówka		27		1			
2 Stół			47	25	42	2	15
3 Kuchenkę				8	10	1	1
4 Zlew + kosz					3		
5 blat + Szafka+ zmywarka						2	1
6 Piekarnik							
7 Szafka_2							

Tabela 19 Powiązania obiektów macierz przejść

Analiza w programie A – links oraz propozycja zmian. Obliczenia kryterium drogi.

Analiza została przeprowadzona przed zmianą nazw. Są one zgodne z rysunkiem 2 gdzie te nazwy zostały już nałożone w programie A - links

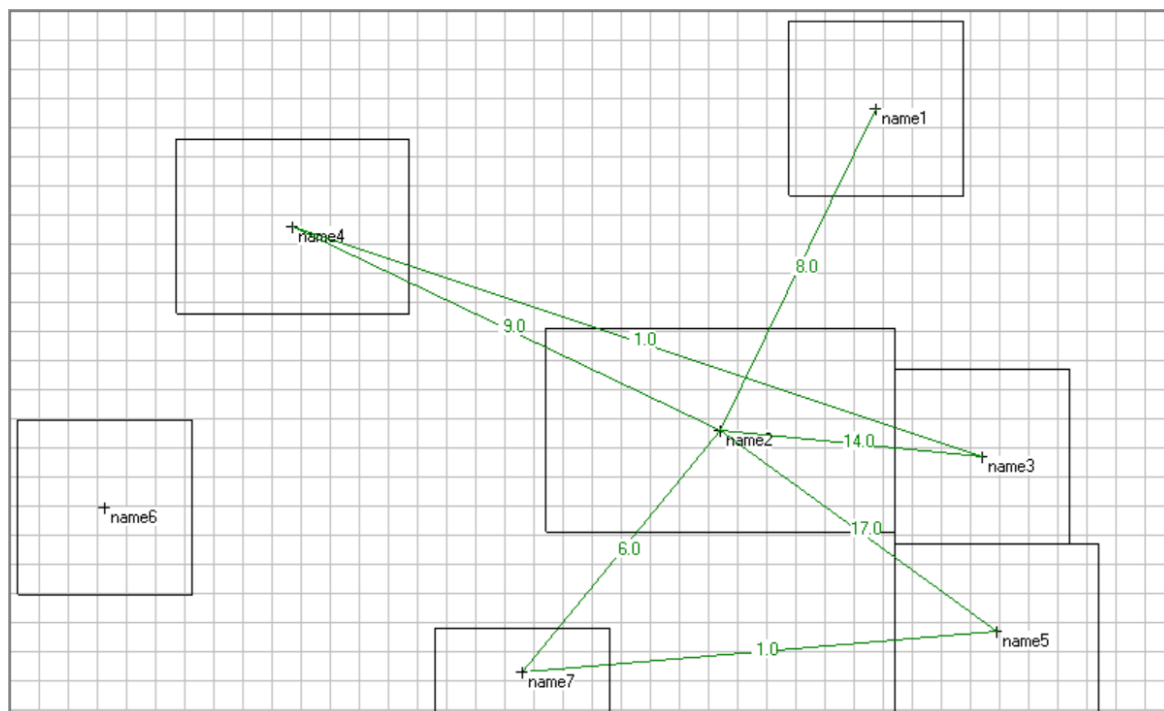
Mapa połączeń dla Śniadań w programie A – links.



Rysunek 2 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

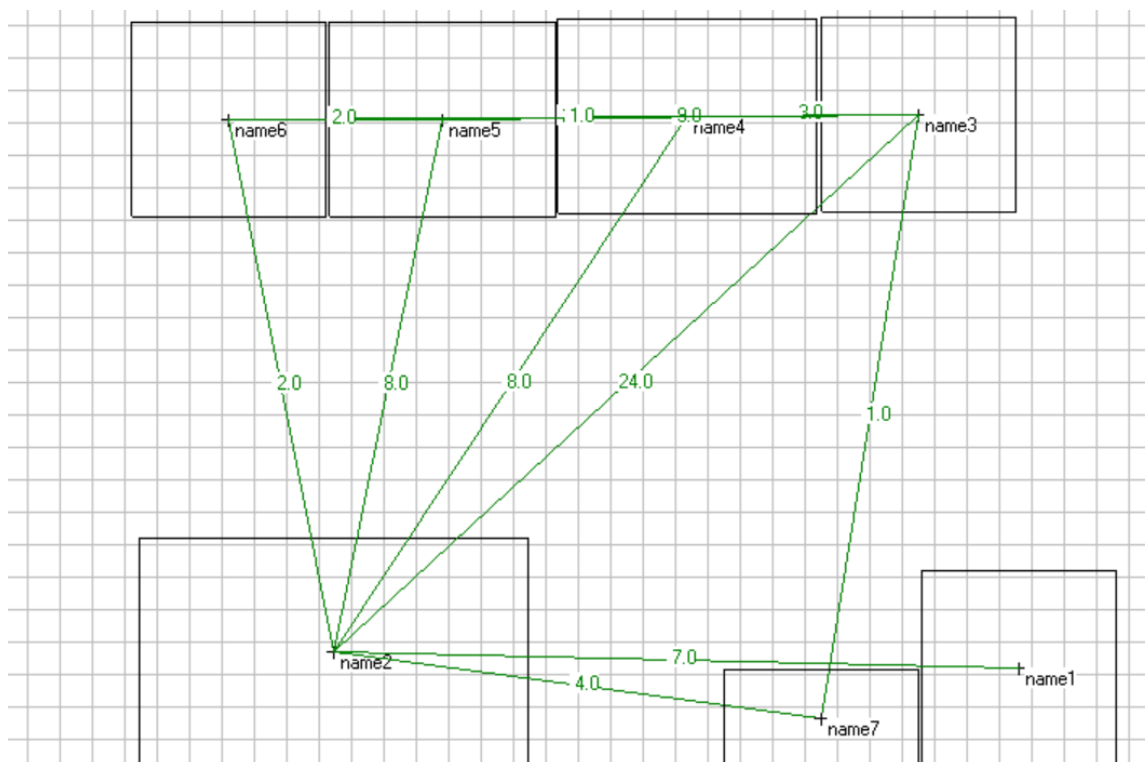
Propozycja rozmieszczenia obiektów dla Śniadań w programie A – links.

Włączono funkcję Collision on/off aby elementy się nie przecinały.



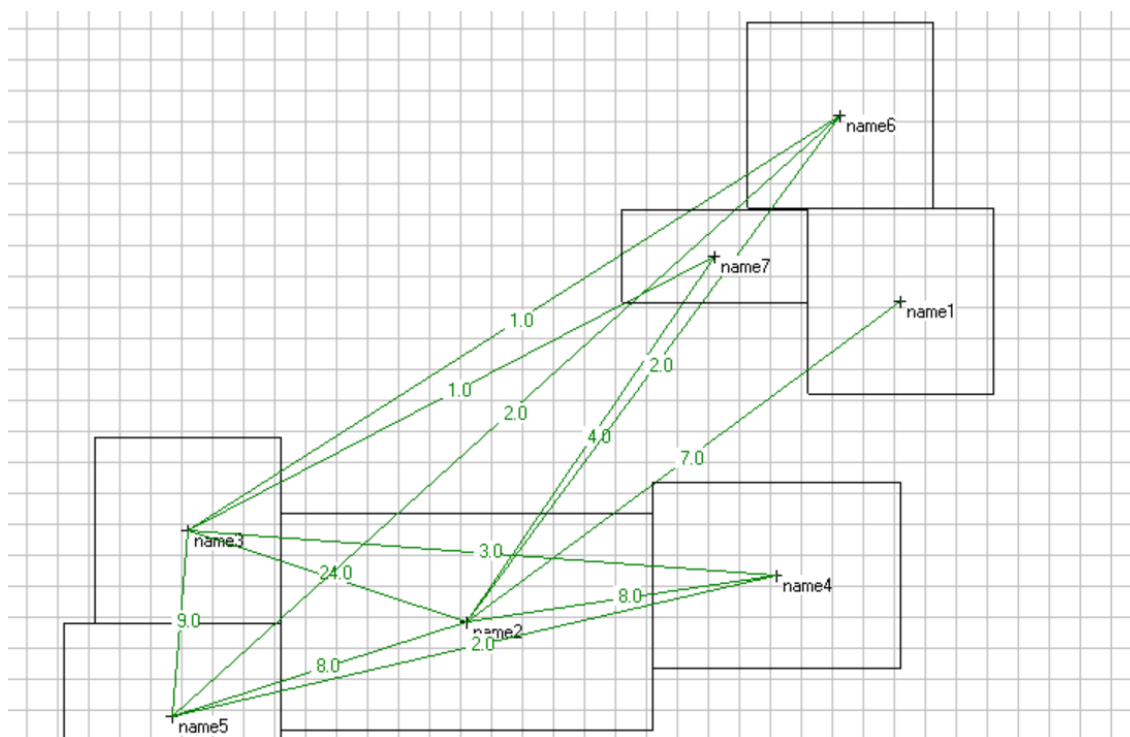
Rysunek 3 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Mapa połączeń dla obiadów w programie A – links.



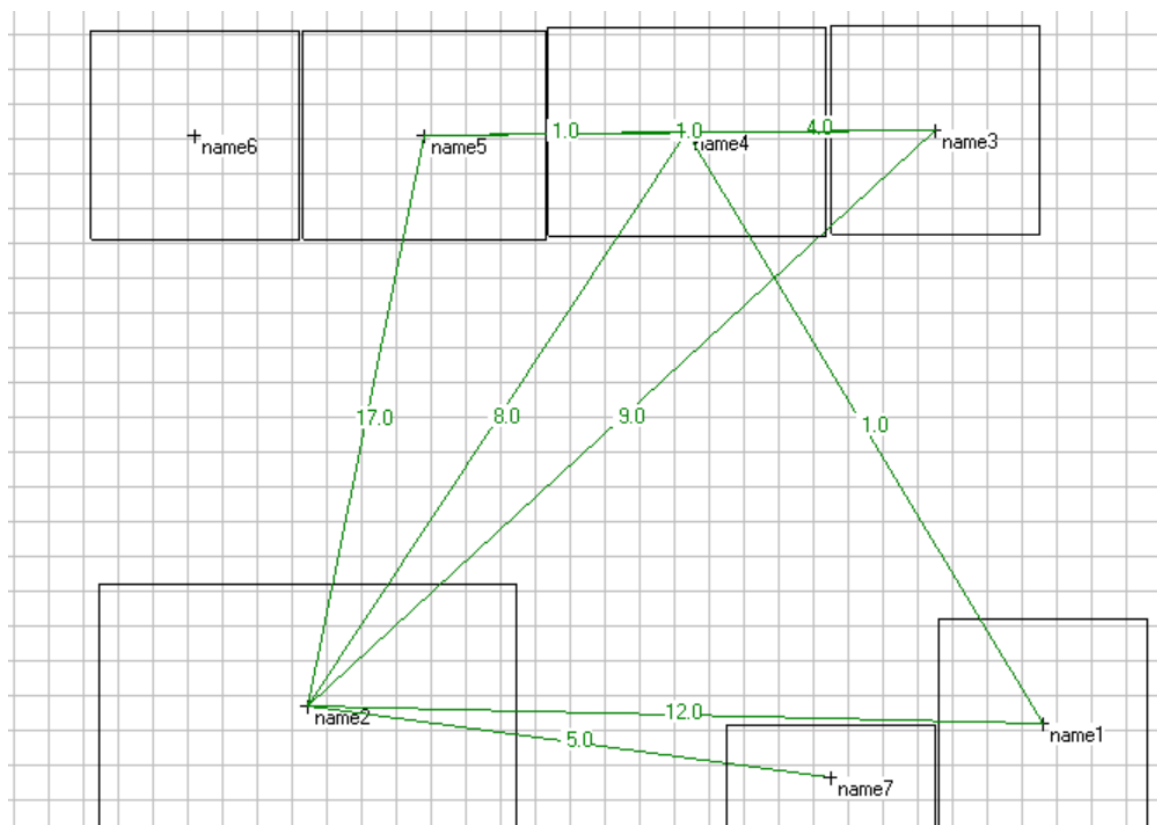
Rysunek 4 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Propozycja rozmieszczenia obiektów dla obiadów w programie A – links.



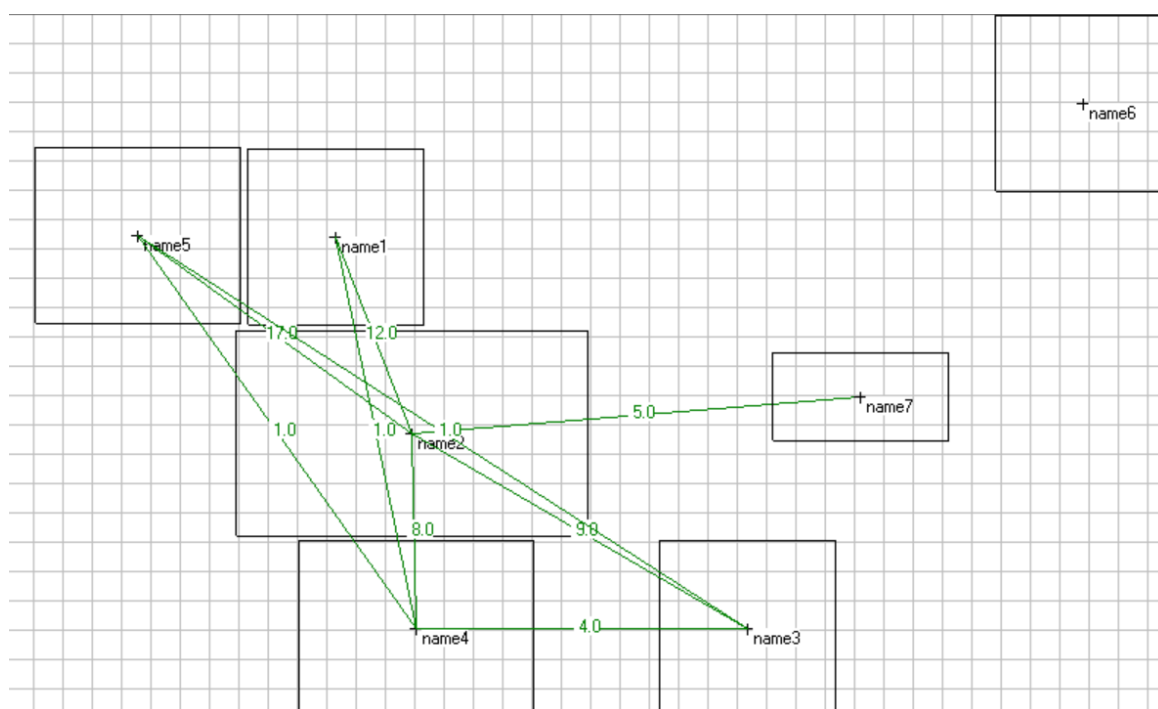
Rysunek 5 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Mapa połączeń dla kolacji w programie A – links



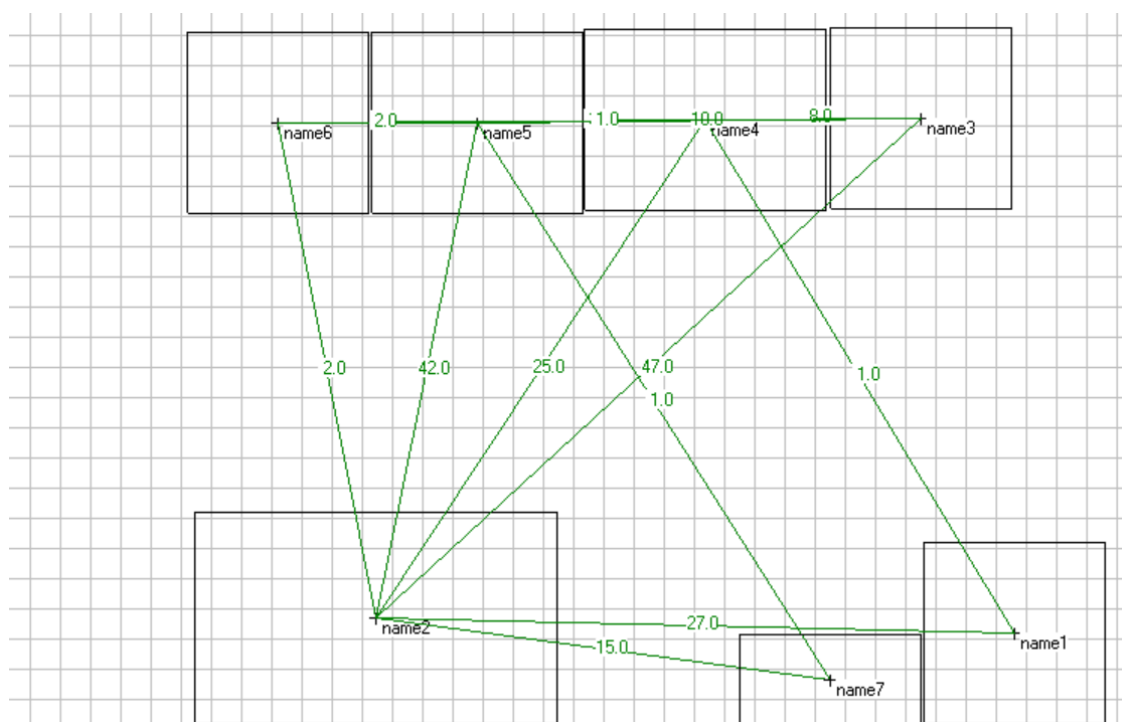
Rysunek 6 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Propozycja rozmieszczenia obiektów dla kolacji w programie A – links



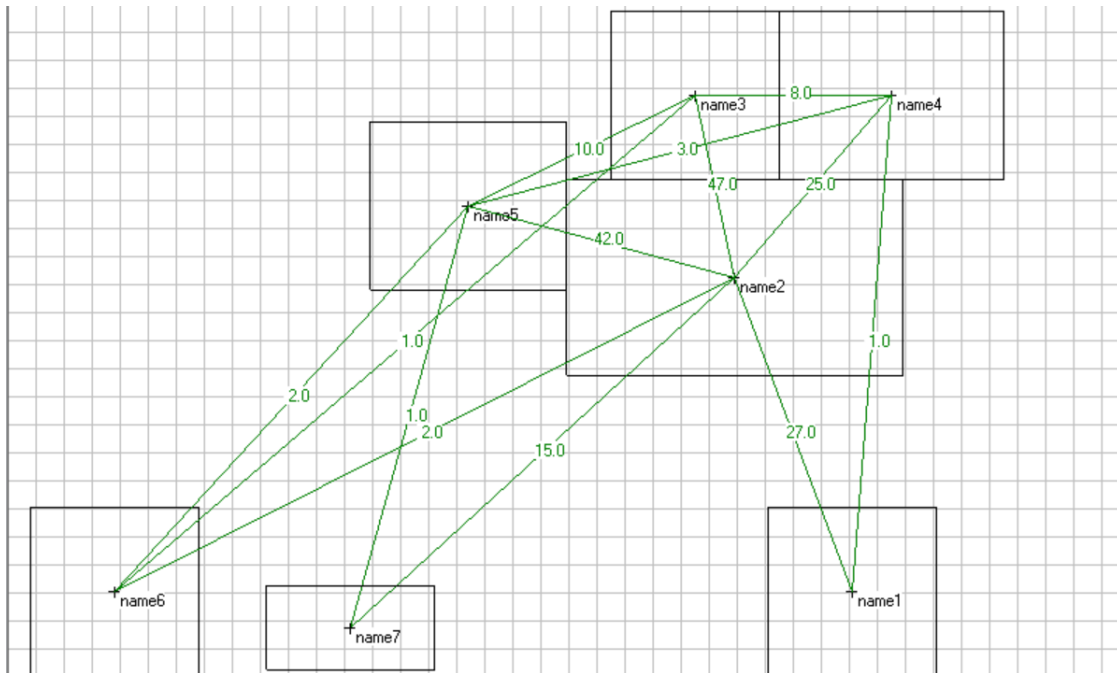
Rysunek 7 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Mapa połączeń dla danych zagregowanych w programie A – links



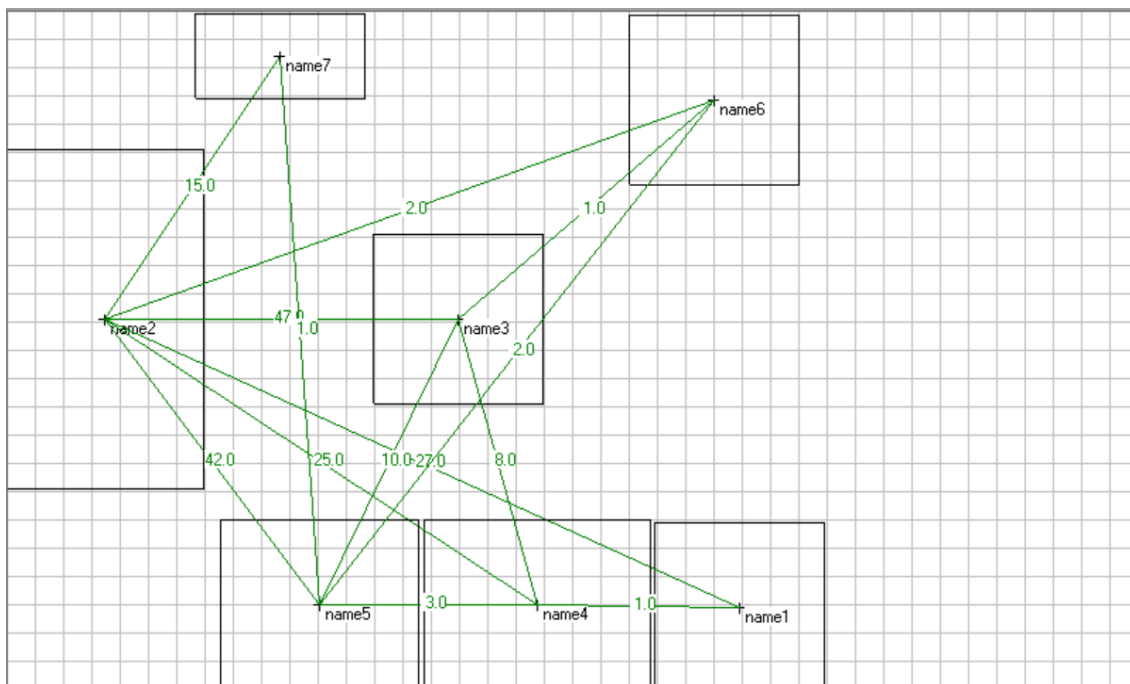
Rysunek 8 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Propozycja rozmieszczenia obiektów dla danych zagregowanych w programie A – links



Rysunek 9 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Moja propozycja rozmieszczenia obiektów dla danych zagregowanych.



Rysunek 10 Rzut połączeń obiektów w programie A- links

Obliczmy teraz drogę jaką przebywamy w kuchni dla danych zagregowanych (zsumowanych ze wszystkich śniadań, obiadów i kolacji) oraz dla danych zaproponowanych. Obliczenia są szacunkowe i zostały skopiowane z programu A- links. Widzimy, że droga zaproponowana przez program A-links w dość dużym stopniu poprawiła wynik (niemal dwukrotnie).

$$Q = 34839.2[\text{cm}] = 348,392[\text{m}]$$

$$Q1 = 18816.8[\text{cm}] = 188,168[\text{m}]$$

$$Q2 = 27589.8[\text{cm}] = 275,898[\text{m}]$$

Gdzie Q to droga oryginalnej kuchni.

Q1 to droga przy rozmieszczeniu zaproponowanym za pomocą A – links.

Q2 to droga przy rozmieszczeniu zaproponowanym przeze mnie.

Wnioski

W projekcie przedstawiono krótkie streszczenie treści, krótki opis zadania oraz jego cel, przedstawiono procedury 5,5,5 kolejno śniadań, obiadów, kolacji. Przedstawiono połączenia za pomocą macierzy. Później przedstawiono macierze połączeń dla śniadań, obiadów, kolacji i danych zagregowanych. Następnie przystąpiono do analizy w programie A – links oraz propozycji rozwiązań za pomocą algorytmu links. Obliczono drogę i porównano z propozycjami zmian.

Optymalizując rozmieszczenie obiektów trzeba ustalić pewne kryteria. W naszym wypadku zmniejszając drogę jaką się przebywa optymalizujemy naszą pracę – tutaj gotowanie w kuchni. Należy pamiętać także o ograniczenia wynikających rozmiarów i funkcji urządzeń. Obliczenia wykazały, że droga całkowita Q dla oryginalnej kuchni wynosi około 348 metrów. A zaproponowana kuchnia przez program A - links pokazuje Q1 drogę ok. 188 metrów.

Droga rozwiązania Q2, który został zaproponowany przeze mnie wynosi ok 275m a więc to ok 75 poprawy względem Q. Choć moja propozycja to dłuższa trasa w porównaniu z algorytmem links to jest ona bardziej możliwa do implementacji. Ponieważ uwzględnia takie wymagania jak miejsce przy stole. Miejsce do obejścia obiektów. Postanowiłem postawić kuchenkę w centrum kuchni, ponieważ takie zastosowania są dziś popularne i skracają drogę pomiędzy stołem a kuchenką. Należało by się zastanowić czy nie potrzebny byłby jeszcze dodatkowy blat aby wszystkie operacje na tym blacie wykonywać zamiast stołu.

Bibliografia:

Materiały wykładowe

<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ergonomia;3898447>

2014-Kulinski_Jach_Koszela-Kulinska-podrecznik_ergonomiczny