RAPORT | WSYZ Projekt

https://gitlab-stud.elka.pw.edu.pl/mdudek7/wsyz_projekt_grupa25.git

Jakub Kowalczyk Kinga Świderek Magdalena Dudek

DANE

Pojemność sieci magazynów-chłodni:

MAGAZYN	POJEMNOŚĆ (w tonach)
M1	800
M2	1200
M3	750

Pojemność magazynów przysklepowych:

SKLEP	POJEMNOŚĆ (w tonach)
S1	8.42
S2	7.92
S3	8.5
S4	8.3
S5	10.36
S6	8.18
S7	8.63
S8	8.98
S9	8.5
S10	9.04

Odległość między producentami a magazynami (w kilometrach):

	P1	P2	Р3	P4	P5	P6
M1	13.7	13.0	35.1	31.4	34.8	27.8
M2	30.9	22.5	17.6	16.2	32.3	18.3
M3	38.9	40.4	36.6	23.3	6.7	18.1

Odległość między sklepami a magazynami (w kilometrach):

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
M1	23.7	19.5	20.6	20.3	20.2	7.4	9.1	14.5	12.8	16.3
M2	26.8	26.6	24.2	21.7	17.1	16.4	12.0	15.3	13.6	16.0
M3	7.2	13.2	8.8	7.6	9.6	20.7	20.4	13.9	16.0	12.2

MODEL OPTYMALIZACYJNY

ZAPIS MATEMATYCZNY | funkcja celu:

 $+ \sum_{m \in \mathsf{MAGAZYNY}, w \in \mathsf{WARZYWA}, s \in \mathsf{SKLEPY}, n \in 1...t} (\mathsf{odleglosc_mag_sklep}[m, s] \cdot \mathsf{koszt_tona_km} \cdot \mathsf{tygodniowy_transport_mag_sklep}[m, w, s, n])$

ZAPIS MATEMATYCZNY | ograniczenia:

Transport prod mag niewiekszy niz max pojemnosc magazynow:

 $\forall m \in \{\text{MAGAZYNY}\} \\ \sum_{p \in \{\text{PRODUCENCI}\}, w \in \{\text{WARZYWA}\}} \{\text{roczny_transport_prod_mag}\}[p, m, w] \leq \{\text{max_pojemnosc_mag}\}[m]$

```
Transport prod mag niemniejszy niz zapotrzebowanie sklepow:
```

 $\forall m \in \{\text{MAGAZYNY}\}, w \in \{\text{WARZYWA}\}: \\ \sum_{p \in \{\text{PRODUCENCI}\}} \{\text{roczny_transport_prod_mag}\}[p, m, w] \geq \sum_{s \in \{\text{SKLEPY}\}, n \in 1...t} \{\text{tygodniowy_transport_mag_sklep}\}[m, w, s, n] \}$

Tranpsort prod mag niewiekszy niz produkcja producentow:

 $\forall p \in \{ \text{PRODUCENCI} \}, w \in \{ \text{WARZYWA} \} : \\ \sum_{m \in \{ \text{MAGAZYNY} \}} \{ \text{roczny_transport_prod_mag} \} [p, m, w] \leq \{ \text{max_roczna_prod} \} [p, w] \}$

Transport_niewiekszy_niz_pojemnosc_magazynow_sklepow:

 $\forall s \in \{\text{SKLEPY}\}, n \in 1...t: \sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}, w \in \{\text{WARZYWA}\}} \{\text{tygodniowy_transport_mag_sklep}\}[m, w, s, n] \leq \{\text{max_pojemnosc_sklep}\}[s]$

Ilosc warzyw w magazynach sklepow w Iwszym tyg:

 $\forall s \in \{\text{SKLEPY}\}, w \in \{\text{WARZYWA}\}: \quad \{\text{tygodniowy} \setminus \text{magazyn} \setminus \text{sklepow}\}[w, s, 1] = \sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}} \{\text{tygodniowy} \setminus \text{transport} \setminus \text{mag} \setminus \text{sklep}\}[m, w, s, 1] - \{\text{tygodniowa} \setminus \text{sprzedaz}\}[w, s, 1] = \sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}} \{\text{tygodniowy} \setminus \text{transport} \setminus \text{mag} \setminus \text{sklepow}\}[m, w, s, 1] - \{\text{tygodniowa} \setminus \text{sprzedaz}\}[w, s, 1] = \sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}} \{\text{tygodniowy} \setminus \text{transport} \setminus \text{mag} \setminus \text{sklepow}\}[m, w, s, 1] - \{\text{tygodniowa} \setminus \text{sprzedaz}\}[w, s, 1] = \sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}} \{\text{tygodniowy} \setminus \text{transport} \setminus \text{sklepow}\}[m, w, s, 1] - \{\text{tygodniowa} \setminus \text{sprzedaz}\}[w, s, 1] = \{\text{tygodniowa} \setminus \text{sprzedaz}\}[w, s, 1] - \{\text{tygod$

Ilosc warzyw w magazynach sklepow:

 $\forall w \in \{\text{WARZYWA}\}, s \in \{\text{SKLEPY}\}, n \in 2...t: \\ \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n] = \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n-1] - \{\text{tygodniowa_sprzedaz}\}[w, s, n] + \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n-1] - \{\text{tygodniowa_sprzedaz}\}[w, s, n] + \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n-1] - \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n] + \{\text{tygodniowa_sklepow}\}[w, s, n] + \{\text{tygodniows_sklepow}\}[w, s,$

 $-\sum_{m \in \{\text{MAGAZYNY}\}} \{\text{tygodniowy_transport_mag_sklep}\}[m, w, s, n]$

Ograniczona pojemnosc magazynow sklepow:

 $\forall s \in \{\text{SKLEPY}\}, n \in 1..\,t: \\ \sum_{w \in \{\text{WARZYWA}\}} \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n] \leq \{\text{max_pojemnosc_sklep}\}[s]$

Minimalny 10procentowy zapas warzyw w sklepach:

 $\forall w \in \{\text{WARZYWA}\}, s \in \{\text{SKLEPY}\}, n \in 1...t: \quad \{\text{tygodniowy_magazyn_sklepow}\}[w, s, n] \geq 0.1 \cdot \{\text{tygodniowa_sprzedaz}\}[w, s, n] \geq 0.1 \cdot \{\text{tygodniowa$

Zapis modelu w AMPL

```
set PRODUCENCI;
set MAGAZYNY;
set WARZYWA;
set SKLEPY;
param koszt tona km >= 0;
param t
                     >= 0; # liczba tygodni w roku
param max roczna prod
                                {PRODUCENCI, WARZYWA} >= 0;
param max_pojemnosc_mag
                          {MAGAZYNY}
                                                          >= 0;
param max pojemnosc sklep {SKLEPY}
                                                     >= 0;
param odleglosc_mag_prod
                          {MAGAZYNY, PRODUCENCI}
                                                    >= 0;
param odleglosc mag sklep {MAGAZYNY, SKLEPY}
                                                    >= 0;
param tygodniowa_sprzedaz {WARZYWA, SKLEPY, 1..t} >= 0;
var roczny_transport_prod_mag {PRODUCENCI, MAGAZYNY, WARZYWA}
      >= 0;
var tygodniowy transport mag sklep {MAGAZYNY, WARZYWA, SKLEPY,
1..t} >= 0;
var tygodniowy_magazyn_sklepow {WARZYWA, SKLEPY, 1..t}
           >= 0;
# Funkcja kosztu - łączny koszt transportu od producentów poprzez
magazyny do sklepów
minimize koszt transportu:
     sum {p in PRODUCENCI, m in MAGAZYNY, w in WARZYWA}
          odleglosc mag prod[m,p]
                                    *
                                            koszt tona km
roczny transport prod mag[p,m,w]
     + sum {m in MAGAZYNY, w in WARZYWA, s in SKLEPY, n in 1..t}
          odleglosc_mag_sklep[m,s]
                                             koszt tona km
tygodniowy_transport_mag_sklep[m, w, s, n];
# Ograniczenia odnośnie transportu warzyw od Producentów do
Magazynów
subject
                                                               to
Transport prod mag niewiekszy niz max pojemnosc magazynow {m in
MAGAZYNY}:
```

```
{p in PRODUCENCI,
                                        W
                                                 in
                                                        WARZYWA}
roczny_transport_prod_mag[p, m, w] <= max_pojemnosc mag[m];</pre>
subject
                                                               to
Transport prod mag niemniejszy niz zapotrzebowanie sklepow
                                                               in
                                                           {m
MAGAZYNY, w in WARZYWA}:
     sum {p in PRODUCENCI} roczny transport prod mag[p, m, w] >=
sum {s in SKLEPY, n in 1..t}
                     tygodniowy_transport_mag_sklep[m, w, s, n];
subject to Tranpsort_prod_mag_niewiekszy_niz_produkcja_producentow
{p in PRODUCENCI, w in WARZYWA}:
     sum {m in MAGAZYNY} roczny transport prod mag[p, m, w] <=</pre>
max_roczna_prod[p, w];
# Ograniczenia odnośnie magazynów przysklepowych
subject to Transport niewiekszy niz pojemnosc magazynow sklepow {s
in SKLEPY, n in 1..t}:
                            MAGAZYNY,
            { m
                   in
                                                  in
                                                         WARZYWA}
tygodniowy transport mag sklep[m, w,
                                                      n]
                                              S,
                                                               <=
max pojemnosc sklep[s];
subject to Ilosc_warzyw_w_magazynach_sklepow_w_1wszym_tyg {s in
SKLEPY, w in WARZYWA}:
     tygodniowy_magazyn_sklepow[w, s, 1] = sum {m in MAGAZYNY}
tygodniowy transport mag sklep[m, w, s, 1]
     -tygodniowa sprzedaz[w, s, 1];
subject to Ilosc warzyw w magazynach sklepow {w in WARZYWA, s in
SKLEPY, n in 2..t}:
     tygodniowy magazyn sklepow[w,
                                                     n]
                                          S,
tygodniowy_magazyn_sklepow[w, s, n-1] - tygodniowa_sprzedaz[w, s,
n]
     + sum {m in MAGAZYNY} tygodniowy_transport_mag_sklep[m, w, s,
n];
subject to Ograniczona pojemnosc magazynow sklepow {s in SKLEPY, n
in 1..t}:
     sum {w in WARZYWA} tygodniowy magazyn sklepow[w, s, n] <=</pre>
```

```
max_pojemnosc_sklep[s];
subject to Minimalny_10procentowy_zapas_warzyw_w_sklepach {w in
WARZYWA, s in SKLEPY, n in 1..t}:
    tygodniowy_magazyn_sklepow[w, s, n] >= 0.1 *
tygodniowa sprzedaz[w, s, n];
```

Opis grup ograniczeń:

- 1. Ograniczenia dotyczące transportu warzyw od producentów do magazynów:
 - Ograniczenie

"Transport_prod_mag_niewiekszy_niz_max_pojemnosc_magazynow" wymusza, aby suma transportu warzyw od każdego producenta do danego magazynu była mniejsza lub równa maksymalnej pojemności tego magazynu.

• Ograniczenie

"Transport_prod_mag_niemniejszy_niz_zapotrzebowanie_sklepow" zapewnia, że suma transportu warzyw od każdego producenta do danego magazynu jest większa lub równa sumie zapotrzebowania sklepów na te warzywa.

Ograniczenie

"Tranpsort_prod_mag_niewiekszy_niz_produkcja_producentow" wymusza, aby suma transportu warzyw od danego producenta do wszystkich magazynów była mniejsza lub równa maksymalnej rocznej produkcji danego producenta dla konkretnego warzywa.

- 2. Ograniczenia dotyczace magazynów przysklepowych:
 - Ograniczenie "Transport_niewiekszy_niz_pojemnosc_magazynow_sklepow" zapewnia, że suma transportu warzyw z każdego głownego magazynu-chłodni do danego sklepu jest mniejsza lub równa maksymalnej pojemności danego magazynu przysklepowego.
 - Ograniczenie "Ilosc_warzyw_w_magazynach_sklepow_w_1wszym_tyg" reguluje ilość warzyw w magazynach sklepowych w pierwszym tygodniu na podstawie transportu do sklepów i sprzedaży w tym tygodniu.
 - Ograniczenie "Ilosc_warzyw_w_magazynach_sklepow" określa ilość warzyw w magazynach przysklepowych w kolejnych tygodniach na podstawie transportu do sklepów, sprzedaży i stanu magazynu z poprzedniego tygodnia.
 - Ograniczenie "Ograniczona_pojemnosc_magazynow_sklepow" wymusza, aby suma ilości warzyw w magazynach sklepów nie przekroczyła maksymalnej pojemności tych magazynów.

• Ograniczenie "Minimalny_10procentowy_zapas_warzyw_w_sklepach" zapewnia, że ilość warzyw w magazynach sklepów jest równa co najmniej 10% zapotrzebowania sklepów na te warzywa w danym tygodniu.

ANALIZA WYNIKÓW

a) Jakie warzywa w jakiej ilości powinny być transportowane raz w roku od każdego producenta do każdego magazynu?

M1	Buraki	Kapusta	Marchew	Ziemniaki
P1	24.084	35.312	60	120
P2	160	90	50	50
Р3	0	0	0	0
P4	0	0	0	0
P5	0	0	0	0
P6	0	0	0	0

M2	Buraki	Kapusta	Marchew	Ziemniaki
P1	0	0	0	0
P2	0	0	0	0
Р3	0	0	90	0
P4	0	0	110	88.649
P5	0	0	0	0
P6	0	0	18.497	0

M3	Buraki	Kapusta	Marchew	Ziemniaki
P1	0	0	0	0

P2	0	0	0	0
Р3	0	0	0	0
P4	0	0	0	0
P5	180	186.419	100	220
P6	0	0	63.581	0

Podział dyktowany jest przez odległość od producentów. Do niektórych magazynów (np. magazyn M2) nigdy nie dostarczane są pewne towary. Natomiast te magazyny, do których są dostarczane otrzymują je od producentów znajdujących się w ścisłym sąsiedztwie np. magazyn M1 otrzymuje produkty jedynie od producentów P1 i P2, do których ma najbliższą odległość(< 15 km). W niektórych przypadkach (np. od producenta P4 do magazynu M1) transportowane są tylko niektóre rodzaje warzyw, co wynika z powodów takich jak popyt wśród sklepów w okolicy magazynu, dostępności warzyw oraz ograniczeń magazynowych.

b) Jakie warzywa i w jakiej ilości powinny być transportowane co tydzień z magazynów do poszczególnych sklepów?

Żaden sklep nie polega na jednym magazynie. W dystrybucji towarów do poszczególnych sklepów magazyny dopełniają się nawzajem zarówno pod względem tygodni jak i produktów. Ciekawa sytuacja występuje w przypadku magazynu M2, który pomimo największej pojemności, z powodu odległego położenia od sklepów i producentów, prawie nie jest wykorzystywany w dystrybucji.

[M2,Kapusta,*,*] (tr)	[M2,Marchew,*,*] (1	tr)		
: \$1 \$10 \$2 \$3 \$4 \$5 \$6 \$7 \$8 \$9	: \$1 S10 S2	S3 S4 S5	S6 S7	S8 S9
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 3.353 0	0 0 3.304	0 1.254	6.122 6.608
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 0 1.94 0	0 0 0	0 0.7	4.736 2.94
3 0 0 0 0 0 0 0 0 0	3 0 0.426 0	0 0 10.36	0 7.392	0.159 0
4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0	4 9 9 9	0 0 0.911	. 0 0	0 0
	5 0 2.593 0	0 0 0	0 0	0 0
	6 0 2.59 0	0 0 0	0 0	0 0
7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	7 0 0 0	0 0 0	0 0	0 0
9 0 0 0 0 0 0 0 0 0	8 0 0 0	0 0 0	0 1.549	0 6.025
10 0 0 0 0 0 0 0 0 0	9 0 1.524 0	0 0 0	0 3.221	3.042 0
11 0 0 0 0 0 0 0 0 0	10 0 1.725 0	0 0 0	0 0	0 0
12 0 0 0 0 0 0 0 0 0	11 0 1.347 0	0 0 1.431		1.314 0
13 0 0 0 0 0 0 0 0 0	12 0 2.166 0	0 0 1.427		1.742 2.337
14 0 0 0 0 0 0 0 0 0	13 0 2.665 0	0 0 1.287		0.699 0
15 0 0 0 0 0 0 0 0 0	14 0 1.092 0	0 0 1.377		2.092 1.035
16 0 0 0 0 0 0 0 0 0	15 0 0 0	0 0 0.908		0 0.753
17 0 0 0 0 0 0 0 0 0	16 0 0 0	0 0 1.665 0 0 0		3.33 0.692
18 0 0 0 0 0 0 0 0 0	17 0 0.737 0		9 9	0 5.984
19 0 0 0 0 0 0 0 0 0	18 0 0.496 0 19 0 0.727 0	0 0 0.602 0 0 6.094		0 0 0 0
20 0 0 0 0 0 0 0 0 0	20 0 1.479 0	9 9 9		2.078 0
21 0 0 0 0 0 0 0 0 0	21 0 0 0	9 9 9	9 9	9 9
22 0 0 0 0 0 0 0 0 0	22 0 7.146 0	0 0 0	9 9	0 0
23 0 0 0 0 0 0 0 0 0	23 0 1.091 0	9 9 9	8 8	9 9
24 0 0 0 0 0 0 0 0 0	24 0 0 0	9 9 9	9 9	0.993 0
25 0 0 0 0 0 0 0 0 0	25 0 2.326 0	9 9 9	9 9	0 0
26 0 0 0 0 0 0 0 0 0	26 0 0.602 0	9 9 9	9 9	1.09 0
27 0 0 0 0 0 0 0 0 0	27 0 0.776 0	0 0 0	0 0	0 0.399
28 0 0 0 0 0 0 0 0 0	28 0 0.833 0	0 0 0	0 0	5.359 2.68
29 0 0 0 0 0 0 0 0 0	29 0 0.385 0	0 0 0	0 0	3.033 0
30 0 0 0 0 0 0 0 0 0	30 0 0 0	0 0 6.236	9 9	0 0
31 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	31 0 0 0	0 0 3.055	0 0	0 4.18
32 0 0 0 0 0 0 0 0 0	32 0 0 0	0 0 1.515	0 0	0 0
33 0 0 0 0 0 0 0 0 0	33 0 0 0	0 0 0	0 0	0 0
34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 35 0 0 0 0 0 0 0	34 0 0 0	0 0 0	0 0	0 0
	35 0 0 0	0 0 0	0 0	0 4.996
36 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 37 0 0 0 0 0 0 0	36 0 0 0	0 0 0	0 0	0.741 0
38 9 9 9 9 9 9 9 9 9	37 0 1.27 0	0 0 0	0 0	2.7 0
39 0 0 0 0 0 0 0 0 0	38 0 1.147 0	0 0 0	0 0	0 0
40 0 0 0 0 0 0 0 0 0	39 0 0.687 0	0 0 0.58		3.434 0.938
41 0 0 0 0 0 0 0 0 0	40 0 1.005 0	0 0 1.024		0 2.002
42 0 0 0 0 0 0 0 0 0	41 0 0.903 0	0 0 0.99	0 0	0 0
43 0 0 0 0 0 0 0 0 0	42 0 0.515 0	0 0 0.715		0 0.714
44 0 0 0 0 0 0 0 0 0	43 0 0.659 0	0 0 0.729		0.74 0.576
45 0 0 0 0 0 0 0 0 0	44 0 0.782 0	0 0 2.591		0.553 0.579
46 0 0 0 0 0 0 0 0 0	45 0 0.484 0 46 0 1.961 0	0 0 2.278 0 0 0.347		0.427 0.426
47 0 0 0 0 0 0 0 0 0	46 0 1.961 0 47 0 0.32 0	0 0 0.347 0 0 0	' 0 0 0 0	0.352 0.396 2.353 0.402
48 0 0 0 0 0 0 0 0 0	48 0 0 0	999	9 9	1.454 2.48
49 0 0 0 0 0 0 0 0 0	49 0 0 0	0 0 0	9 9	0 0.305
50 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 0 0.71 0	9 9 9	9 9	0 0
51 0 0 0 0 0 0 0 0 0	51 0 0.786 0	9 9 9	9 9	9 9
52 0 0 0 0 0 0 0 0 0	52 0 0.824 0	0 0 0.758		0.733 0.717

c) Jaka część produktów powinna być w każdym tygodniu przechowywana w lokalnym magazynie każdego sklepu.

Wyniki wskazują, że warzywa nie są przetrzymywane w przysklepowych magazynach, a wykorzystywane na bieżąco. Każdy sklep w pewnych tygodniach charakteryzuje nadwyżka towaru, która jednak sukcesywnie wyrównuje się w kolejnych rekordach. Takie zachowanie mogłoby być regulowane przez rozważenie dodatkowego parametru np. terminu ważności dystrybuowanych produktów.

[Kapustz,*,*,*] (tr) 1											
1											
2											:=
4 0.92 5.151 4.824 0.299 0.539 0.613 1.154 0.025 0.216 5 0.812 5.121 6.191 0.296 0.299 3.092 0.594 0.026 0.026 7 3.147 4.561 7.574 0.02 0.019 3.062 0.244 0.027 0.016 8 2.627 4.191 7.533 5.62 0.206 2.722 0.024 0.024 0.059 9 2.127 3.681 7.34 6.891 0.952 2.222 0.03 0.045 0.023 10 1.657 3.331 6.99 6.471 0.045 1.732 2.408 0.045 1.232 2.063 0.047 2.506 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.063 0.047 2.596 12 0.627 1.411 4.989 4.331 4.968 0.062 0.083 0.657 1.909 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>											
6 8.12 5.121 6.191 8.191 8.249 1.826 8.844 8.029 8.286 7 3.147 4.561 7.574 8.02 8.209 3.092 8.594 8.026 9.264 9.205 9.216 8 2.627 4.191 7.533 5.62 9.262 2.722 8.024 8.043 8.059 9 2.127 3.631 6.99 6.471 8.045 1.732 2.403 8.045 1.28 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.063 8.047 2.566 12 8.627 1.241 5.09 4.331 4.968 8.062 8.083 9.627 2.479 14 8.066 8.891 4.52 3.871 5.23 8.046 8.033 8.627 2.479 15 8.749 8.814 8.924 8.714 8.062 8.083 9.627 9.627 15 8.749 8.											
6 3.51 4.691 7.58 8.296 8.299 3.092 8.594 8.026 8.026 8 2.627 3.147 4.561 7.574 8.02 8.019 3.062 8.264 8.027 8.016 8 2.627 4.191 7.533 5.62 8.206 2.722 8.024 8.043 8.059 9 2.127 3.681 7.34 6.391 8.052 2.222 8.03 8.045 8.023 18 1.657 3.331 6.99 6.471 8.045 1.732 2.403 8.046 1.28 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.063 8.047 2.596 12 8.627 2.031 5.82 5.111 4.219 8.682 1.403 8.066 3.029 13 8.057 1.421 5.09 4.331 4.968 8.062 8.083 8.0527 2.479 14 8.066 8.081 4.52 3.871 5.523 8.046 8.073 8.057 1.999 15 8.749 8.081 3.49 2.781 6.102 8.095 1.513 8.111 8.869 16 8.097 1.385 2.47 1.471 5.714 8.09 2.075 8.102 8.099 17 3.588 8.126 1.21 8.591 4.894 3.344 1.045 8.112 2.006 18 3.986 8.109 8.11 8.093 8.554 2.584 8.095 8.093 1.056 19 2.876 3.094 8.1 7.55 2.824 1.464 8.836 8.103 8.096 1.29 8.1 1.099 6.5 1.138 8.096 8.109 8.11 8.099 6.5 1.894 8.514 8.085 8.103 8.096 8.099 9.51 1.096 8.092 8.104 8.102 8.096 8.096 8.096 8.096 8.099 8.51 1.096 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 1.7 8.097 8.091 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.093 8.097 8.092 8.094 8.097 8.099 8.092 8.093 8.097 8.090 8.0											
7 3.147 4.561 7.574 8.82 8.819 3.862 8.264 8.267 8.816 8 2.627 4.191 7.533 5.62 8.206 2.722 8.824 8.843 8.859 9 2.127 3.681 7.34 6.891 8.852 2.222 8.83 8.845 8.829 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.863 8.847 2.596 12 8.627 2.811 5.82 5.811 4.219 8.682 1.483 8.866 3.829 13 8.857 1.421 5.899 4.331 4.968 8.866 8.893 8.627 2.479 14 8.866 8.891 4.52 3.871 5.523 8.846 8.867 8.857 1.421 5.899 4.331 4.968 8.866 9.893 8.627 2.479 14 8.866 8.891 4.52 3.871 5.523 8.846 8.869											
8 2.627 4.191 7.533 5.62 0.296 2.722 0.024 0.045 0.059 9 2.127 3.681 7.34 6.891 0.052 2.222 0.03 0.045 0.023 10 1.657 3.531 6.99 6.471 0.045 1.732 2.403 0.046 1.28 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.063 0.047 2.506 12 0.627 2.031 5.82 5.111 4.219 0.682 1.403 0.066 3.029 13 0.057 1.421 5.09 4.331 4.968 0.062 0.803 0.627 2.479 14 0.066 0.891 4.52 3.871 5.523 0.046 0.073 0.057 1.909 15 0.749 0.081 3.49 2.781 6.102 0.985 1.513 0.111 0.869 16 0.097 1.386 2.47 1.471 5.714 0.09 2.075 0.102 0.079 17 3.588 0.126 1.21 0.501 4.894 3.344 1.045 0.112 2.006 18 3.996 0.109 0.11 0.09 3.854 2.584 0.095 0.093 1.056 19 2.876 3.094 0.1 7.55 2.824 1.464 0.856 0.113 0.096 20 2.016 2.144 0.092 6.5 1.894 0.514 0.088 0.088 0.099 0.093 1.056 20 2.016 2.144 0.099 5.65 1.894 0.514 0.088 0.088 0.099 0.099 3.51 0.1 0.44 0.096 0.099 3.51 0.1 0.483 2.175 0.104 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 0.483 2.175 0.102 0.104 0.102 24 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 0.483 2.175 0.102 0.104 0.102 25 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 0.483 2.175 0.102 0.104 0.102 0.096 0.099 0.003 0.006 0.099 0.007 0.097 1.7 0.097 1.7 0.097 1.7 0.097 1.7 0.097 1.7 0.097 1.7 0.097											
9 2.127 3.681 7.34 6.891 0.052 2.222 0.03 0.046 0.023 10 1.657 3.331 6.39 6.471 0.045 1.732 2.403 0.046 1.28 11 1.187 2.631 6.32 5.861 3.389 1.182 2.063 0.047 2.506 12 0.627 2.031 5.82 5.111 4.219 0.682 1.403 0.066 3.029 13 0.057 1.421 5.09 4.331 4.968 0.062 0.803 0.627 2.479 14 0.066 0.891 4.52 3.871 5.523 0.046 0.073 0.057 1.909 15 0.749 0.081 3.49 2.781 6.102 0.985 1.513 0.111 0.869 16 0.097 1.386 2.47 1.471 5.714 0.09 2.075 0.102 0.079 17 3.588 0.126 1.21 0.501 4.894 3.344 1.045 0.112 2.006 18 3.986 0.109 0.11 0.09 3.854 2.584 0.095 0.093 1.056 19 2.876 3.094 0.1 7.55 2.824 1.464 0.856 0.113 0.096 20 2.016 2.144 0.092 6.5 1.894 0.514 0.088 0.097 0.093 11 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 12 0.096 0.104 0.108 4.56 0.104 6.344 3.185 0.101 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.102 24 0.092 0.104 0.097 2.51 0.097 3.543 0.056 0.083 0.682 26 0.082 0.094 0.07 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.105 0.102 28 0.092 0.104 0.092 2.51 0.097 3.543 0.105 0.083 0.682 29 1.208 0.094 0.07 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 20 0.082 0.094 0.07 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 20 0.082 0.094 0.07 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 20 0.082 0.094 0.07 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 20 1.208 0.476 0.452 0.094 0.095 2.443 1.866 3.33 0.064 0.091 0.902 28 1.109 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.054 0.054 0.057 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.666 3.33 0.064 0.091 0.092 20 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.054 0.057 0.053 0.055 7.63 0.053 30 0.66 0.852 0.052 1.104 0.032 0.077 0.071 4.623 0.055 7.63 0.053 31 0.058 0.059 2.144 0.561 0.056 1.413 1.146 8.332 0.072 31 1.085 0.066 0.082 0.094 0.070 0.099 0.052 3.123 0.064 0.091 0.093 32 0.052 0.052 0.054 0.054 0.057 0.055 0.055 7.636 0.33 34 0.066 0.052 0.054 0.054 0.055 0.055 0.055 0.058 0.058 0.056 0.053 0.055											
1.657 3.331 6.99 6.471 0.045 1.732 2.403 0.046 1.28											
11 1.187											
12											
13											
14	13	0.057	1.421	5.09	4.331	4.968	0.062	0.803	0.627	2.479	
15 0.749 0.081 3.49 2.781 6.102 0.985 1.513 0.111 0.869 16 0.097 1.386 2.47 1.471 5.714 0.099 2.075 0.102 0.079 17 3.588 0.126 1.21 0.501 4.894 3.344 1.045 0.112 2.086 18 3.986 0.109 0.11 0.093 3.854 2.584 0.095 0.093 1.056 19 2.876 3.094 0.1 7.55 2.824 1.464 0.885 0.113 0.096 20 2.016 2.144 0.092 6.52 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 21 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 22 0.096 0.0999 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.182 24 0.092 0.104 0.097 1.7<											
16 0.997 1.386 2.47 1.471 5.714 0.99 2.075 0.102 0.979 17 3.588 0.126 1.21 0.501 4.894 3.344 1.045 0.112 2.066 19 2.876 3.094 0.1 7.55 2.824 1.464 0.856 0.113 0.096 20 2.016 2.144 0.092 6.5 1.894 0.514 0.083 0.097 0.093 21 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 22 0.096 0.104 0.108 4.56 0.104 6.344 3.185 0.101 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.102 0.104 24 0.092 0.104 0.092 2.51 0.097 5.453 1.155 0.102 0.104 25 0.082 0.099 0.902	15										
17 3.588 0.126 1.21 0.501 4.894 3.344 1.045 0.112 2.066 18 3.986 0.109 0.11 0.093 3.854 2.584 0.095 0.093 1.056 20 2.016 2.144 0.092 6.5 1.894 0.514 0.088 0.097 0.093 21 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 22 0.096 0.104 0.108 4.56 0.104 6.344 3.185 0.101 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.104 25 0.089 0.077 0.097 1.7 0.071 4.623 0.104 0.062 27 1.547 0.069 0.082 0.099 0.082 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>											
18 3.986 0.109 0.11 0.09 3.854 2.584 0.095 0.093 1.056 19 2.876 3.694 0.1 7.55 2.824 1.464 0.856 0.113 0.096 20 2.016 2.144 0.094 5.62 1.184 0.944 0.101 0.096 0.099 0.091 0.091 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.101 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.102 0.104 24 0.092 0.104 0.092 2.51 0.097 5.483 1.155 0.102 0.104 25 0.089 0.087 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 26 0.082 0.099 1.082 3.903 0.078 0.097 0.092 27 1.547 0.069 0.082 0.094 0.067 <											
20 2.016 2.144 0.092 6.5 1.894 0.514 0.088 0.097 0.093 21 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.832 0.124 0.1 22 0.096 0.104 0.188 4.56 0.104 6.343 2.175 0.105 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.102 24 0.092 0.104 0.097 0.071 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 25 0.089 0.077 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 26 0.082 0.099 0.902 3.903 0.078 0.076 0.062 27 1.547 0.069 0.082 0.099 0.062 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.228 0.476 0.423 0.054	18	3.986	0.109	0.11	0.09	3.854		0.095	0.093	1.056	
21 1.056 1.144 0.094 5.62 1.144 5.943 3.852 0.124 0.1 22 0.096 0.184 0.188 4.56 0.104 6.344 3.185 0.101 0.101 23 0.096 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.102 24 0.092 0.184 0.092 2.51 0.097 5.453 1.155 0.102 0.104 25 0.089 0.077 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 26 0.082 0.094 0.07 0.999 0.902 3.903 0.078 0.076 0.062 27 1.547 0.069 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.062 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.866 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.1	19	2.876	3.094	0.1	7.55	2.824	1.464	0.856	0.113	0.096	
22 0.096 0.104 0.108 4.56 0.104 6.344 3.185 0.101 0.101 23 0.096 0.099 3.51 0.1 6.483 2.175 0.105 0.102 24 0.092 0.104 0.092 2.51 0.097 5.453 1.155 0.102 0.104 25 0.089 0.077 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 26 0.082 0.094 0.07 0.999 0.902 3.903 0.078 0.076 0.062 27 1.547 0.069 0.082 0.099 0.082 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.866 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144	20	2.016	2.144	0.092	6.5	1.894	0.514	0.088	0.097	0.093	
23	21	1.056	1.144	0.094	5.62	1.144	5.943	3.852	0.124	0.1	
24 0.092 0.104 0.092 2.51 0.097 5.453 1.155 0.102 0.104 25 0.089 0.077 0.097 1.7 0.071 4.623 0.105 0.083 0.682 26 0.082 0.094 0.07 0.99 0.902 3.903 0.078 0.076 0.062 27 1.547 0.069 0.082 0.09 0.082 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.062 29 1.288 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.3666 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144 0.051 1.427 1.033 0.426 8.094 0.066 31 0.052 0.052 1.104 0.023 0.977 0.623 7.096 7.804 0.036 33 0.06 0.025 <t< td=""><td>22</td><td>0.096</td><td>9.104</td><td>0.108</td><td>4.56</td><td>0.104</td><td>6.344</td><td>3.185</td><td>0.101</td><td>9.101</td><td></td></t<>	22	0.096	9.104	0.108	4.56	0.104	6.344	3.185	0.101	9.101	
25	23	0.096	0.096	0.099	3.51	0.1	6.483	2.175	0.105	0.102	
26 0.082 0.094 0.07 0.99 0.992 3.993 0.078 0.076 0.062 27 1.547 0.069 0.082 0.09 0.082 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.866 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144 0.561 0.056 1.413 1.146 8.332 0.072 31 0.058 0.082 1.514 0.051 1.427 1.033 0.426 8.094 0.066 32 0.052 0.052 1.184 0.023 0.977 0.623 7.996 7.804 0.042 33 0.06 0.025 0.744 0.044 0.547 0.303 6.995 7.484 0.042 34 0.026 5.768	24	0.092	0.104	0.092	2.51	0.097	5.453	1.155	0.102	0.104	
27 1.547 0.069 0.082 0.09 0.082 3.123 0.064 0.091 0.902 28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.866 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144 0.651 0.056 1.413 1.146 8.332 0.072 31 0.058 0.082 1.514 0.051 1.427 1.033 0.426 8.094 0.066 32 0.052 0.052 1.184 0.023 0.977 0.623 7.096 7.804 0.036 33 0.06 0.025 0.744 0.044 0.547 0.303 6.995 7.484 0.042 34 0.021 7.208 0.024 0.011 0.017 0.013 6.595 7.63 6.833 35 0.011 7.208	25	0.089	0.077	0.097	1.7	0.071	4.623	0.105	0.083	0.682	
28 1.107 0.076 0.052 0.054 0.067 2.633 2.566 0.3 0.082 29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.866 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144 0.561 0.056 1.413 1.146 8.332 0.072 31 0.058 0.082 1.514 0.051 1.427 1.033 0.426 8.094 0.066 32 0.052 0.052 1.104 0.023 0.977 0.623 7.096 7.804 0.036 33 0.06 0.025 0.744 0.044 0.547 0.303 6.995 7.484 0.042 34 0.042 5.968 0.264 0.032 0.137 0.143 6.655 7.78 0.054 35 0.011 7.208 0.024 0.011 0.017 0.013 6.595 7.484 0.044 36 0.256 8.772	26	0.082	0.094	0.07	0.99	0.902	3.903	0.078	0.076		
29 1.208 0.476 0.423 0.047 0.059 2.043 1.806 8.33 0.049 30 0.638 0.059 2.144 0.561 0.056 1.413 1.146 8.332 0.072 31 0.058 0.082 1.514 0.051 1.427 1.033 0.426 8.094 0.066 32 0.052 0.052 1.104 0.023 0.977 0.623 7.096 7.804 0.036 33 0.06 0.025 0.744 0.044 0.547 0.303 6.995 7.484 0.042 34 0.042 5.968 0.264 0.032 0.187 0.143 6.655 7.78 0.054 35 0.011 7.208 0.024 0.011 0.017 0.013 6.505 7.63 6.833 36 0.256 8.72 0.003 0.837 0.018 0.029 6.245 7.36 6.653 37 0.026 8.757 0.031 0.467 0.029 0.445 5.915 7.2 6.393 38 1.702 8.805 0.664 0.297 0.014 2.549 5.785 7.097 6.133 39 2.375 8.838 0.484 0.027 1.165 3.392 5.565 6.89 5.903 40 3.179 8.73 0.044 0.043 1.774 3.962 5.155 6.38 5.485 41 3.857 8.37 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 50 0.11 1.53 0.102 0.005											
30											
31	29	1.208	0.476			0.059		1.866	8.33		
32											
33											
34 0.042 5.968 0.264 0.032 0.187 0.143 6.655 7.78 0.054 35 0.011 7.208 0.024 0.011 0.017 0.013 6.595 7.63 6.833 36 0.256 8.72 0.003 0.837 0.018 0.029 6.245 7.36 6.653 37 0.026 8.757 0.031 0.467 0.029 0.445 5.915 7.2 6.393 38 1.702 8.805 0.664 0.297 0.014 2.549 5.785 7.07 6.133 39 2.375 8.838 0.484 0.027 1.165 3.392 5.565 6.89 5.903 40 3.179 8.73 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071											
35											
36 0.256 8.72 0.903 0.837 0.018 0.029 6.245 7.36 6.653 37 0.026 8.757 0.031 0.467 0.029 0.445 5.915 7.2 6.393 38 1.702 8.805 0.664 0.297 0.014 2.549 5.785 7.07 6.133 39 2.375 8.838 0.484 0.027 1.165 3.392 5.565 6.89 5.903 40 3.179 8.73 0.044 0.043 1.774 3.962 5.155 6.38 5.485 41 3.857 8.37 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 <td></td>											
37											
38 1.702 8.805 0.664 0.297 0.014 2.549 5.785 7.07 6.133 39 2.375 8.838 0.484 0.027 1.165 3.392 5.565 6.89 5.903 40 3.179 8.73 0.044 0.043 1.774 3.962 5.155 6.38 5.485 41 3.857 8.37 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722											
39											
40 3.179 8.73 0.044 0.043 1.774 3.962 5.155 6.38 5.485 41 3.857 8.37 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.12 0.107 0.102 0.103 0.065											
41 3.857 8.37 1.6 0.995 1.775 4.506 4.635 5.82 4.915 42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
42 4.608 7.84 2.816 2.41 3.211 5.322 4.275 5.18 4.305 43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
43 5.584 7.33 4.071 3.221 3.966 5.877 3.725 4.73 3.825 44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
44 5.04 6.68 5.212 3.408 4.024 5.087 3.255 4.01 3.185 45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
45 4.39 5.99 4.452 2.618 3.414 4.327 2.575 3.41 2.655 46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
46 3.72 5.39 3.722 1.898 2.884 3.537 1.905 2.82 1.915 47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
47 3.14 4.66 3.112 1.188 2.194 2.987 1.155 2.17 1.155 48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
48 2.23 3.55 2.092 0.108 1.254 2.217 0.105 1.21 0.105 49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
49 1.21 2.5 1.122 0.096 0.114 1.177 0.095 0.11 0.096 50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
50 0.11 1.53 0.102 0.106 0.112 0.107 0.102 0.106 0.103 51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
51 0.079 0.66 0.083 0.075 0.066 0.072 0.059 0.078 0.065											
0.030											

Najbardziej istotnym czynnikiem w rozłożeniu produktów pomiędzy magazynami oraz sklepami, była zgodnie z założeniami odległość między obiektami. Dla ustalonych danych wejściowych całkowity minimalny koszt transportu wyniósł: 147 992.64 zł.

HARMONOGRAM PRACY

ZADANIE	OSOBA/BY	TERMIN
Zapoznanie się z problemem	Magda, Kuba, Kinga	28.03-01.04
Utworzenie modelu BPMN	Magda	0.3.04-07.04

Recenzja i poprawki do modelu	Magda, Kuba, Kinga	0.8.04-11.04						
ZWRÓCENIE I ETAPU 11.04								
Przygotowanie danych do modelu optymalizacyjnego: wybór parametrów, lokalizacji sklepów	Magda, Kuba, Kinga	28.04-01.05						
Stworzenie modelu optymalizacyjnego w języku AMPL i testowanie	Kuba, Kinga	03.05-15.05						
ZWRÓCEN	IE II ETAPU 19.05							
Utworzenie raportu z projektu	Magda, Kuba, Kinga	29.05-02.06						
ZWRÓCENIE III ETAPU 02.06								