

Rozdział 1

PROGRAMOWANIE LINIOWE

1.3. ZADANIA

W zadaniach 1.1 –1.40 zakłada się, że warunek nieujemności jest nałożony na wszystkie zmienne.

Wykorzystując tryb konwersacyjny programu SIMP.EXE, rozwiązać zadania:

Zadanie 1.1

-1	-1	-1	→	min
x_1	x_2	x_3		
2	3	5	≥	10
5	8	4	≤	10

Zadanie 1.2

-1	-2	→	min
x_1	x_2		
5	3	≤	35
3	11	≥	44

Zadanie 1.3

40	30	50	→	max
x_1	x_2	x_3		
3	-1	1	≤	32 000
1	1	4	≤	16 000
2	3	-1	≤	24 000

Zadanie 1.4

-1	-2	→	max
x_1	x_2		
6	4	≤	24
10	3	≥	30

Zadanie 1.5

-2	-4	0	0	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4		
1	2	1	0	=	4
-1	1	0	1	=	1

Zadanie 1.6

-2	1	1	-1	-1	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
1	-1	3	0	1	≥	-6
2	0	-1	3	1	=	0
0	2	3	0	0	≤	8

Zadanie 1.7

1	-2	3	→	min
x_1	x_2	x_3		
-2	1	3	=	2
2	3	4	=	1

Zadanie 1.8

-2	-1	3	-5	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4		
3	-1	1	2	≤	8
1	1	4	-1	≤	6
2	3	-1	1	≤	10
1	0	1	1	≤	7

Zadanie 1.9

3	2	5	→	min
x_1	x_2	x_3		
50	20	180	≥	2 000
6	4	3	≥	120
2	1	1	≥	40
1	0	0	≤	10

Zadanie 1.10

1	2	4	2	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4		
2	3	1	0	≥	9
0	1	1	0	≥	5
1	0	2	1	≥	8

Zadanie 1.11

2	3	2	→	max
x_1	x_2	x_3		
6	0	6	≤	23
0	1	2	≤	12
0	2	0	≤	5

Zadanie 1.12

5	2	1	3	5	0	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6		
-1	2	0	3	0	-1	≤	10
1	1	-1	0	1	-1	≤	2
1	2	1	3	1	-1	=	8

Zadanie 1.13

-1	-2	0	1	2	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
3	1	2	0	0	≤	10
2	0	0	5	0	≥	10
2	1	1	0	-2	≤	20
1	1	-3	2	-4	≥	15
-3	2	-2	-2	1	≤	25

Zadanie 1.14

2	1	→	min
x_1	x_2		
1	1	≤	1
1	2	≥	4

Zadanie 1.15

-4	-8	-5	-4	→	max
x_1	x_2	x_3	x_4		
1	1	0	0	≤	1
0	0	1	1	≤	1
10	0	12	0	≤	11
0	15	0	10	≤	14

Zadanie 1.16

-1	-2	→	min
x_1	x_2		
5	3	≤	35
3	11	≤	44
1	0	≤	7
0	1	≤	4

Zadanie 1.17

1	1	1	1	1	→	max
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
1	1	0	0	0	≤	3
0	1	1	0	0	≤	4
0	0	1	1	1	≤	7

Zadanie 1.18

1	1	1	-9	→	max
x_1	x_2	x_3	x_4		
1	1	1	-5	=	4
1	-1	3	1	=	0

Zadanie 1.19

-10	-25	-12.5	→	min
x_1	x_2	x_3		
2	5	2.5	≤	10

Zadanie 1.20

3	2	1	→	max
x_1	x_2	x_3		
2	1	1	≥	8
1	1	0	=	4
-1	0	1	≤	2

Wykorzystując tryb konwersacyjny programu DUAL.EXE, rozwiązać poniższe zadania:

Zadanie 1.21

	1	2	1	→	min
	x_1	x_2	x_3		
	2	-3	1	≤	0
	0	2	-2	=	4
	3	1	0	≤	2

Zadanie 1.22

	3	-2	-1	-4	→	min
	x_1	x_2	x_3	x_4		
	2	2	1	-2	=	6
	0	2	-3	1	≤	-2
	-3	1	2	-1	≤	0

Zadanie 1.23

	-2	1	1	-1	1	→	min
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
	1	-1	3	0	1	≥	-6
	2	0	-1	3	1	=	0
	2	0	-1	3	1	≤	8

Zadanie 1.24

	4	-2	1	2	→	min
	x_1	x_2	x_3	x_4		
	2	0	0	1	≥	-3
	0	-3	1	-2	≥	-6
	1	1	1	-2	≤	0
	4	2	0	0	≤	5

Zadanie 1.25

	1	1	-1	→	max
	x_1	x_2	x_3		
	1	-2	3	≥	-6
	2	4	-3	≤	0
	0	-5	2	≤	4
	1	1	1	≥	-2

Zadanie 1.26

2	4	1	→	min
x_1	x_2	x_3		
1	1	2	≥	8
3	1	0	≥	6
0	2	1	≥	4

Zadanie 1.27

-3	-2	-6	2	1	→	max
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
1	-2	-4	1	3	≥	-8
0	1	2	0	-5	=	0
2	-3	0	6	-2	≤	12
1	1	-4	0	6	≤	8

Zadanie 1.28

1	-1	1	-1	→	min
x_1	x_2	x_3	x_4		
0	2	-4	1	=	8
1	0	1	0	≤	0
0	-6	0	3	≤	-10

Zadanie 1.29

2	1	-1	4	-1	→	max
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
6	-2	1	0	0	≥	-8
1	4	0	2	-8	=	-16
2	0	1	0	1	≤	4

Zadanie 1.30

Rozwiązać zadania 1.1, 1.7, 1.15, stosując zarówno metodą prymalną (program SIMP.EXE), jak i metodę dualną (program DUAL.EXE). Porównać obliczenia przeprowadzone tymi metodami.

Wykorzystując tryb konwersacyjny programu PARAM.EXE, rozwiązać zadania:

Zadanie 1.31

t	3	4	\rightarrow	min
	2	-1		
	x_1	x_2		
	1	2	\geq	8
	2	1	\geq	3

Zadanie 1.32

t	-12	0	-15	0	0	\rightarrow	min
	8	4	-3	-1	6		
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
	1	3	-1	2	4	\leq	2
	2	-1	3	-1	1	\leq	4
	-3	2	0	-3	2	\leq	0
	0	-6	5	1	-1	\leq	7
	1	0	-2	0	6	\leq	12

Zadanie 1.33

t	1	6	5	\rightarrow	min
	4	-2	3		
	x_1	x_2	x_3		
	-2	6	-3	\leq	2
	1	-3	4	\leq	16
	3	2	-1	\leq	7

Zadanie 1.34

t	3	-6	13	\rightarrow	min
	2	-1	-2		
	x_1	x_2	x_3		
	2	-2	1	\leq	6
	-2	4	-5	\leq	40
	0	1	1	\leq	2
	6	0	0	\leq	12
	0	3	-4	\leq	25
	-5	0	0	\leq	4
	1	1	\leq	15	

Zadanie 1.35

t	4	6	5	\rightarrow	max
	-4	-2	-3		
	x_1	x_2	x_3		
	4	6	8	\leq	21
	6	3	1	\leq	10
	1	2	4	\leq	3

Zadanie 1.36

	-8	4	-3	1	-11	\rightarrow	max	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		t	
	2	0	1	-6	0	\leq	12	I
	-5	3	6	0	3	\leq	21	$-I$
	0	-4	0	7	1	\leq	8	2

Zadanie 1.37

	-3	7	10	-1	-1	1	8	\rightarrow	min	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7		t	
	3	6	0	1	-2	0	3	\leq	-2	4
	-2	3	0	0	6	1	-2	\leq	10	I
	0	-1	-2	-6	3	8	8	\leq	6	2

Zadanie 1.38

	1	-3	5	-1	-6	3	\rightarrow	min	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6		t	
	2	-1	0	4	0	-3	\geq	5	3
	0	4	-2	0	5	1	\leq	-10	5
	-4	0	6	-4	2	0	\leq	-16	2
	0	2	0	1	0	7	\leq	20	I

Zadanie 1.39

	1	2	4	\rightarrow	min	
	x_1	x_2	x_3		t	
	2	1	1	\geq	2	2
	1	0	2	\geq	10	6
	1	2	0	\geq	14	8

Zadanie 1.40

-1	-1	-1	1	→		max
x_1	x_2	x_3	x_4			t
1	-6	3	-1	≤	10	1
2	1	-1	2	≤	2	4
-3	4	-5	1	≤	11	2
0	1	0	1	≤	4	1
2	0	1	0	≤	16	1

Dla sformułowanych poniżej problemów zbudować model matematyczny i rozwiązać otrzymane zadanie za pomocą jednego z programów: SIMP.EXE, DUAL.EXE, PARAM.EXE.

Zadanie 1.41

Przedsiębiorstwo rolnicze „Prosiaczek” prowadzi hodowlę tuczników. Tuczniaki żywione są dwoma rodzajami pasz, P_1 i P_2 , przy czym 100 kilogramów paszy P_1 zawiera 50 kg białka oraz 10 kg węglowodanów, natomiast 100 kg paszy P_2 zawiera 30 kg białka i 5 kg węglowodanów. Dzielne minimum spożycia węglowodanów wynosi 3 kg, a ilość spożywanego białka nie powinna przekroczyć 25 kg. Kilogram paszy P_1 kosztuje 5 zł, a P_2 4 zł. Ile należy dziennie dostarczyć tych pasz, aby zapewnić trzodzie odpowiednie pożywienie przy jak najmniejszym koszcie związanym z zakupem pasz?

Zadanie 1.42

Browar wytwarza dwa gatunki piwa: mocne i słabe. Zyski ze sprzedaży 1 hektolitra (100 litrów) piwa wynoszą odpowiednio: 15 zł (mocne) i 12 zł (słabe). Do produkcji wykorzystuje się chmiel oraz drożdże, których dostawy są ograniczone i wynoszą jednorazowo: 480 kg (chmiel), 450 kg (drożdże). Zużycie poszczególnych surowców na wyprodukowanie 1 hektolitra piwa podano w tablicy 1.1.

Rodzaj piwa	Zużycie (kg)	
	chmiel	drożdże
mocne	10	5
słabe	5	6

Tablica 1.1

Ile litrów i jakiego piwa należy wyprodukować, aby osiągnąć maksymalny zysk ze sprzedaży po każdej dostawie surowców?

Zadanie 1.43

Zakład włókienniczy po przeprowadzeniu badań rynkowych zdecydował się na produkcję dwóch nowych wyrobów: kurtki oraz spodni. W procesie produkcyjnym zużywa

się dwa limitowane środki S_1 i S_2 . Limity te wynoszą odpowiednio 120 i 100 jednostek. Do produkcji jednej kurtki zużywa się 3 jednostki S_1 i 2 jednostki S_2 . Natomiast wyprodukowanie spodni wymaga po 2 jednostki obu środków. Ponadto każda kurtka przynosi zysk w wysokości 4 zł, a każda sztuka spodni 3 zł. Określić wielkość produkcji, która przyniesie maksymalny zysk.

Zadanie 1.44

Asortyment zakładu to dwa wyroby, A i B. Zakład zużywa w procesie produkcyjnym trzy podstawowe środki produkcji: energię, stal i drewno. Zasoby oraz zużycie jednostkowe tych środków na poszczególne wyroby podane są w tablicy 1.2.

	energia	stal	drewno
A	20	10	25
B	5	4	15
zasoby	1 200	600	420

Tablica 1.2

Jaka powinna być wielkość produkcji, aby zysk był jak największy, jeśli zysk jednostkowy ze sprzedaży produktu A wynosi 10 zł, a produktu B 20 zł?

Zadanie 1.45

Firma „Dresiarz” produkuje dwa typy dresów sportowych, „normalny” i „lux”, zużywając do tego celu 3 rodzaje surowców, S_1 , S_2 , S_3 , których dobowe zasoby wynoszą odpowiednio: 32, 60 i 52 jednostki. Zysk jednostkowy z produkcji „normalnego” dresu wynosi 10 zł, natomiast z dresu „lux” 25 zł. Jednostkowe zużycie surowców podane jest w tablicy 1.3.

Rodzaj dresu	Zużycie surowców		
	S_1	S_2	S_3
normalny	4	3	8
lux	4	15	4

Tablica 1.3

- 1) Ułożyć dobowy plan produkcji gwarantujący firmie „Dresiarz” maksymalny zysk.
- 2) Jak należałoby zmienić zysk jednostkowy na dres „normalny”, aby przy tym samym planie produkcji osiągnąć możliwie jak największy zysk globalny?
 1. Jak zmieni się plan, jeśli limit środka S_3 zwiększymy o 3 jednostki?

Zadanie 1.46

Zakład cukierniczy produkuje 3 rodzaje cukierków: „michałki”, „kukułki” oraz „kulki armatnie”. Do produkcji wykorzystuje się m. in. dwóch maszyn, M_1 , M_2 . Maszyna M_1 produkuje w ciągu godziny 40 kg „michałków”, 50 kg „kukułek” oraz 60 kg „kulek

armatnich”, natomiast maszyna M_2 produkuje w ciągu godziny po 45 kg każdego rodzaju cukierków. Czas pracy maszyn M_1 i M_2 , który można przeznaczyć na produkcję wynosi po 10 godzin. Zysk ze sprzedaży 1 kg „michałków” wynosi 2 zł, 1 kg „kukułek” 1 zł, a 1 kg „kulek armatnich” 3 zł. Ile kilogramów odpowiednich cukierków należy wyprodukować aby osiągnąć maksymalny zysk przy ograniczeniach wynikających z czasu pracy maszyn?

Zadanie 1.47

Zakład produkuje płyty betonowe i czerwoną kostkę brukową. W procesie produkcji zużywa się m. in.: piasek, cement, wapno, stal zbrojeniową i barwnik. Do wyprodukowania jednej płyty zużywa się: 300 kg piasku, 100 kg cementu, 50 kg wapna, 20 kg stali zbrojeniowej. Natomiast do wyprodukowania jednej kostki zużywa się: 10 kg piasku, 3 kg cementu, 1 kg barwnika. Cena zbytu jednej płyty wynosi 58 zł, a jednej kostki 4 zł 30 gr. Ustalić optymalną strukturę i wielkość produkcji zapewniającą maksymalny zysk ze sprzedaży, jeśli wiadomo, że zakład posiada: 50 t piasku, 20 t cementu, 5 t wapnia, 2 t stali zbrojeniowej, 1 t barwnika.

Zadanie 1.48

Piotr dostał w spadku dużą sumę pieniędzy i postanowił, że części tej sumy przeznaczy na stworzenie funduszu powierniczego dla swoich dzieci. Fundusz powierniczy ma uwzględniać dwie opcje inwestycyjne: (1) bony i (2) akcje. Wyплаты przewidywane dla bonów wynoszą 6%, a dla akcji 10%. Niezależnie od kwoty, którą Piotr chce przeznaczyć na fundusz powierniczy, chce on, aby przynajmniej 30% tej kwoty było zainwestowane w bony. Ponadto chce, aby fundusz przynosił 7,5% zysku rocznie.

Sformułować i rozwiązać zadanie programowania liniowego, które może być wykorzystane do określenia w procentach kwot zainwestowanych w bony i w akcje.

Zadanie 1.49.

Firma ogrodnicza wytwarza szereg produktów do pielęgnacji trawników, z których najbardziej znane są dwa rodzaje nawozów sztucznych. Każdy z tych nawozów jest mieszką dwóch składników: S40 i S50. Obecnie firma ma w magazynie zapasy w wysokości 900 kg składnika S40 i 400 kg składnika S50. Każdy kilogram nawozu pod nazwą Super wymaga zmieszania $\frac{3}{5}$ kg S40 i $\frac{2}{5}$ kg S50, natomiast każdy kilogram nawozu pod nazwą Extra wymaga zmieszania $\frac{3}{4}$ kg S40 i $\frac{1}{4}$ kg S50. Trudności z dostaniem odpowiednich opakowań nakładają dodatkowe ograniczenie na wyprodukowaną ilość nawozu Extra, a mianowicie firma nie może wytworzyć więcej niż 500 kg tego nawozu. Zysk ze sprzedaży każdego z typów nawozu wynosi 3 zł/kg.

- 1) Znaleźć rozwiązanie optymalne zadania.
- 2) Czy firma powinna podjąć działania w kierunku zniesienia ograniczenia na opakowania dla nawozu Extra? Jeśli tak, to jaka powinna być optymalna wielkość produkcji tego nawozu?

Zadanie 1.50

Miejska komenda policji przygotowuje harmonogram ośmiogodzinnych służb dla policjantów. Służby zaczynają się w następujących godzinach: 0.00, 4.00, 8.00, 12.00, 16.00, 20.00. Policjant rozpoczynający służbę pracuje przez 8 kolejnych godzin bez przerwy. Liczba policjantów którzy muszą odbywać służbę zależy od pory dnia i podana jest w tablicy 1.4.

Pora dnia	Minimalna liczba policjantów na służbie
0.00-4.00	4
4.00-8.00	5
8.00-12.00	9
12.00-16.00	6
16.00-20.00	3
20.00-24.00	5

Tablica 1.4

1) Zbudować zadanie programowania liniowego, które pomoże określić minimalną liczbę policjantów niezbędnych do pokrycia zapotrzebowania podczas całodobowych służb, i znaleźć jego rozwiązanie optymalne.

2) Jeżeli w rozwiązaniu optymalnym znajdują się wartości, nie będące liczbami całkowitymi, to czy i w jaki sposób należy uzupełnić założenia zbudowanego modelu?

Zadanie 1.51

Firma elektroniczna wytwarza dwa produkty, które mogą być produkowane z wykorzystaniem dwóch różnych linii produkcyjnych. Koszty produkcji na nowocześniejszej linii produkcyjnej są niższe, jednakże zdolności produkcyjne tej linii nie są wystarczające, stąd też część produkcji musi być wykonana na starszej linii produkcyjnej. Wymagania produkcyjne, zdolności wytwórcze linii i koszty produkcji przedstawiono w tablicy 1.5.

Towar	Jednostkowe koszty produkcji		Minimalna produkcja
	Linia nowa	Linia stara	
1	3 zł	5 zł	500 szt.
2	2,5 zł	4 zł	700 szt.
Zdolność wytwórcza linii	800 szt.	600 szt.	

Tablica 1.5

Zbudować i rozwiązać zadanie, które pomoże określić rozdział produkcji pomiędzy dwie linie produkcyjne tak, aby koszt produkcji był jak najmniejszy.

Zadanie 1.52

Firma produkująca sprzęt sportowy wytwarza trzy modele piłek: M1, M2 i M3. Wytworzenie każdej piłki wymaga operacji krojenia, farbowania, szycia, kontroli i pakowania. Czas produkcji i maksymalne zdolności produkcyjne przedstawiono w tablicy 1.6.

Model	Czas produkcji (w min)		
	Krojenie i farbowanie	Szycie	Kontrola i pakowanie
M1	6	8	2
M2	5	7	2
M3	4	6	1
Dostępny czas produkcji	160 godz.	105 godz.	50 godz.

Tablica 1.6

Zysk otrzymany z jednej piłki M1 wynosi 3 zł, M2 5zł i M3 4 zł. Realizacja przyjętych zamówień wymaga wyprodukowania przynajmniej 500 piłek modelu M1.

1) Ile piłek każdego rodzaju powinna wyprodukować firma, chcąc zmaksymalizować zysk?

2) Zakładając, że firma może zwiększyć ilość czasu przeznaczoną na szycie do 150 godz. i na kontrolę i pakowanie do 80 godz. (zatrudniając pracowników w godzinach nadliczbowych), co w takiej sytuacji byś rekomendował(a)?

Zadanie 1.53

Przedsiębiorstwo spożywcze wytwarza trzy rodzaje mieszanek bakaliowych. Te trzy mieszanki o nazwach „Regularna”, „Super” i „Luksusowa” otrzymuje się przez zmieszanie czterech różnych rodzajów bakalii. Przygotowując się do sezonu jesiennego, przedsiębiorstwo zakontraktowało następujące dostawy bakalii (tablica 1.7).

Rodzaj bakalii	Dostawa (w kg)	Koszt dostawy (w zł)
migdały	13 000	16 250 zł
rodzynki	15 400	14 630 zł
orzechy włoskie	14 000	12 600 zł
orzechy laskowe	13 800	14 490 zł

Tablica 1.7

Mieszanka „Regularna” składa się w 20% z migdałów, w 25% z rodzynek, w 15% z orzechów włoskich, w 40% z orzechów laskowych. Na mieszankę „Super” składają się w 30% migdały, w 35% rodzynki, w 20% orzechy włoskie i w 15% orzechy laskowe. Mieszanka „Luksusowa” składa się w 25% z migdałów, w 35% z rodzynek, w 25% z orzechów włoskich i w 15% z orzechów laskowych.

Księgowy przeanalizował koszty pakowania mieszanek, prawdopodobne ceny zbytu (na 1 kg) oraz inne ewentualne czynniki wpływające na wyniki finansowe przedsiębiorstwa i ocenił, że zysk/kg uzyskany ze sprzedaży każdej z mieszanek jest następujący: „Regularna” 1,7 zł., „Super” 2,1 zł, „Luksusowa” 2,25 zł. Ocena zysku nie zawiera kosztu bakalii użytych w danej mieszance.

Zamówienia otrzymane ze sklepów (w kg) przyjęte przez przedsiębiorstwo do realizacji przedstawiono w tablicy 1.8. Ponieważ popyt na mieszanki jest duży, należy oczekiwać dalszych zamówień.

Mieszanka	Zamówienie
„Regularna”	18 000
„Super”	8 000
„Luksusowa”	8 000

Tablica 1.8

Celem przedsiębiorstwa jest takie wykorzystanie surowców, aby zysk wytworzony podczas jesiennego sezonu sprzedaży był jak największy.

1) Przeanalizować warianty produkcyjne, biorąc pod uwagę koszt przypadający na 1 kg bakalii w każdej mieszance.

2) Określić optymalny zestaw mieszanek i związany z nim zysk.

3) Czy istnieje możliwość zwiększenia zysku w przypadku zakupu dodatkowej ilości bakalii?

4) Czy przedsiębiorstwo powinno zakupić dodatkowo 2000 kg migdałów, płacąc za nie 2000 zł (dostawca ma niespodziewany nadmiar tego surowca)?

5) Sformułować zalecenia co do dalszego postępowania, jeżeli przedsiębiorstwo z różnych przyczyn nie może zrealizować wszystkich otrzymanych zamówień.

Zadanie 1.54

Przedsiębiorstwo budowlane otrzymało kontrakt na przygotowanie placu budowy w centrum miasta. Właściciel przedsiębiorstwa w swej ofercie przetargowej ocenił, że potrzeba będzie 5 miesięcy na wykonanie pracy oraz, że liczba ciężarówek niezbędnych do realizacji kontraktu będzie następująca: miesiąc 1 15 ciężarówek, miesiąc 2 17, miesiąc 3 19, miesiąc 4 13, miesiąc 5 14. Obecnie przedsiębiorstwo ma 25 ciężarówek, które wykorzystywane są do realizacji innych kontraktów. Ciężarówki te zostały wynajęte w zeszłym roku na podstawie długoterminowej umowy od firmy leasingowej. Umowa długoterminowego leasingu jest sformułowana w taki sposób, że przedsiębiorstwo ma możliwość zrezygnowania w każdym miesiącu z leasingu dowolnej liczby ciężarówek pod warunkiem poinformowania o tym firmy leasingowej z miesięcznym wyprzedzeniem. Ponieważ większość tych samochodów jest wykorzystywana przy innych budowach, w których przedsiębiorstwo ma swój udział, właściciel ocenia, że tylko jedna z tych ciężarówek może być wykorzystana w nowym kontrakcie w miesiącu 1, dwie w miesiącu 2, trzy w miesiącu 3 oraz jedna w miesiącu 4 i jedna w miesiącu 5. Stąd też, aby móc wypełnić warunki nowo otrzymanego kontraktu, przedsiębiorstwo musi wynająć dodatkowe ciężarówki.

Długoterminowy leasing kosztuje 230 zł/miesiąc/samochód. Stawka kierowcy to 7 zł/godz., dzienny koszt paliwa wynosi około 35 zł/samochód. Należy zaznaczyć, że koszty napraw i utrzymania samochodów wliczone są w koszty leasingu. Właściciel przedsiębiorstwa ocenia, że do realizacji nowego kontraktu niezbędne jest wykorzystanie każdej ciężarówki przez 8 godzin dziennie, 5 dni w tygodniu, 4 tygodnie w miesiącu.

Właściciel nie uważa, aby było opłacalne zawieranie nowych długoterminowych umów leasingowych. W trakcie dyskusji na temat krótkoterminowych umów leasingowych okazało się, że ich długość może wahać się między jednym a czterema miesiącami. Różnica między długo- i krótkoterminowym leasingiem jest taka, że do leasingu krótkoterminowego wlicza się zarówno koszt ciężarówki, jak i pracy kierowcy, natomiast leasing długoterminowy nie obejmuje kosztów pracy kierowcy. W tabelicy 1.9 przedstawiono koszt krótkoterminowego leasingu w zależności od czasu jego trwania.

Długość leasingu	Koszt/miesiąc
1 miesiąc	1 400 zł
2 miesiące	1 370 zł
3 miesiące	1 322 zł
4 miesiące	1 304 zł

Tablica 1.9

Właściciel przedsiębiorstwa chciałby wybrać taki wariant leasingu, który minimalizuje koszt eksploatacji ciężarówek w każdym z miesięcy nowego projektu. Jednocześnie zależy mu na tym, aby nie zwolnić żadnego z własnych kierowców, co oznacza, że jest on skłonny używać swoich kierowców nawet wtedy, kiedy koszt tego jest wyższy niż koszt wynikający z krótkoterminowego leasingu.

- 1) Sformułować optymalną strategię leasingową dla przedsiębiorstwa budowlanego.
- 2) Przedstawić analizę kosztów związaną z tą strategią.
- 3) Określić koszt ponoszony przez przedsiębiorstwo w związku z prowadzoną przez nie polityką niezwalniania własnych kierowców.

Zadanie 1.55

Firma doradztwa finansowego zarządza funduszem powierniczym o wartości 210 mln zł. Przy planowaniu strategii inwestycyjnej wykorzystuje ona model alokacji zasobów. Model ten pozwala określić wielkości funduszu zainwestowanego w akcje, w fundusz inwestycyjny oraz rynek pieniądza. Aby zachować odpowiednią dywersyfikację, firma określa progi inwestycyjne dla każdej z powyższych trzech kategorii. Ogólnie rzecz biorąc, zalecenia są następujące: w akcje należy inwestować pomiędzy 20% a 35% wartości portfela, w fundusz inwestycyjny pomiędzy 25% a 50%, a w rynek pieniądza co najmniej 30% wartości portfela.

Na życzenie klienta firma ocenia jego skłonność do ryzyka i dokonuje dodatkowego dopasowania portfela tak, aby wziąć ten czynnik pod uwagę. Firma uzyskała właśnie nowego klienta, który chce zainwestować 1 200 000 zł. Po przeprowadzonej rozmowie firma ocenia, że skłonność do ryzyka tego klienta może być wyrażona jako wartość indeksu ryzyka nie większa niż 0.055. Wewnętrzne badania przeprowadzone przez firmę pozwoliły na ustalenie indeksu ryzyka dla poszczególnych kategorii inwestycyjnych na następujących poziomach: akcje: $IR = 0,11$; fundusz inwestycyjny: $IR = 0,08$; rynek pieniądza: $IR = 0,01$. Indeks ryzyka (IR) dla danego portfela liczony jest jako średnia ważona indeksów ryzyka poszczególnych kategorii inwestycyjnych, gdzie wagi określone są przez części funduszu zainwestowane w poszczególne kategorie inwestycyjne (np. jeśli 100 000 z 1 200 000 jest zainwestowane w akcje, to waga przypisana akcjom wynosi $1/12$).

Prognozowane roczne przychody związane z każdą kategorią inwestycyjną są następujące: akcje 16%; fundusz inwestycyjny 11%; rynek pieniądza 8%.

Na podstawie powyższych informacji firma doradztwa finansowego ma doradzić nowemu klientowi jak zainwestować 1 200 000 zł.

1) Określić, jak należy zainwestować 1 200 000 zł, tak aby roczny przychód z portfela był jak największy. Jaka będzie prognozowana wielkość tego przychodu?

2) Zakładając, że IR dla klienta wzrośnie do 0,06, jaki będzie to miało wpływ na roczny przychód z portfela i jakiej zmianie ulegną rekomendacje inwestycyjne?

3) Wracając do wyjściowej sytuacji, gdzie $IR = 0,055$, jakiej zmianie powinny ulec rekomendacje, jeśli przychód roczny związany z inwestycją w akcje wzrośnie z 16% do 18%?

4) Zakładając, że klient wyraził niezadowolenie z powodu zbyt wysokiego poziomu inwestycji w akcje, jak zmienią się Twoje rekomendacje, jeśli przyjmiesz warunek, że wielkość inwestycji w akcje nie powinna przekraczać wielkości zainwestowanej w fundusz inwestycyjny?

Zadanie 1.56

Zakład włókienniczy wytwarza pięć rodzajów tkanin. Każda z tkanin może być wykonana na co najmniej jednym z 48 krosien. Dział sprzedaży dokonał prognozy popytu na następny miesiąc. Odpowiednie dane są przedstawione w tablicy 1.8 wraz z informacją na temat ceny sprzedaży (w zł/m) oraz kosztów zmiennych przypadających na 1 m bieżącej tkaniny.

Zakład jest czynny 24 godziny na dobę i będzie pracować przez 24 dni w nadchodzącym miesiącu. Zakład posiada dwa rodzaje krosien: K1 i K2. Krosno K1 jest nowocześniejsze i może być wykorzystane do przedzenia każdego z pięciu rodzajów tkanin. Krosno K2 może być użyte jedynie do produkcji trzech rodzajów tkanin. Park maszynowy zakładu składa się z 18 krosien typu K1 oraz 30 krosien typu K2. Maksymalne możliwości produkcji każdej z tkanin na krośnie odpowiedniego typu przedstawiono w tablicy 1.11. Czas przestawienia krosna z jednego typu tkaniny na drugi jest tak mały, że nie jest brany pod uwagę.

Zakład zaspokaja popyt na swoje produkty bądź z produkcji własnej, bądź zlecając wykonanie niezbędnych tkanin innemu zakładowi włókienniczemu. W przypadku zlecenia rozpatrywany zakład płaci za te tkaniny według stawek przedstawionych w ostatniej kolumnie tablicy 1.10.

Tkanina	Popyt (m)	Cena sprzedaży (zł/m)	Koszt zmienny (zł/m)	Cena zakupu (zł/m)
1	33 000	1,98	1,32	1,60
2	46 000	1,75	1,10	1,40
3	120 500	2,25	1,00	1,20
4	15 500	2,50	1,10	1,40
5	120 000	1,45	1,05	1,45

Tablica 1.10

Tkanina	Produkcja (m/godz.)	
	K1	K2
1	8,90	-
2	9,12	-
3	10,40	10,40
4	10,40	10,40
5	8,34	8,34

Tablica 1.11

Celem działalności zakładu jest maksymalizacja zysku przy zaspokojeniu potrzeb odbiorców.

1) Określić optymalny plan produkcyjny, uwzględniając możliwość zakontraktowania części produkcji poza zakładem i obliczyć przewidywany zysk związany z realizacją tego planu.

2) Przeprowadzić analizę wartości dodatkowego czasu pracy krosna. Zakład planuje kupno jednego dodatkowego krosna typu K1. Jak taka decyzja może wpłynąć na przewidywany miesięczny zysk?

3) Ocenić, jaki wpływ na plan optymalny może mieć zmiana oceny planu produkcyjnego z maksymalizacji zysku na minimalizację kosztów.