

ROZWIĄZANIA ĆWICZEŃ

4. SYMBOLIZACJE II

Ćwiczenie „Ani-Ani vs. Nie-Obydwa”

C: Tomek dostanie czwórkę. P: Tomek dostanie piątkę.
D: Tomek dostanie dwójkę. T: Tomek dostanie trójkę.

I.	(i)	(ii)
(a) Tomek nie dostanie ani dwójki, ani piątki.	$\sim D \bullet \sim P$	$\sim(D \vee P)$
(b) Tomek nie dostanie jednocześnie dwójki i piątki.	$\sim(D \bullet P)$	$\sim D \vee \sim P$
(c) Tomek zarówno nie dostanie dwójki jak i nie dostanie piątki.	$\sim D \bullet \sim P$	$\sim(D \vee P)$
(d) Tomek nie dostanie ani dwójki ani trójki.	$\sim D \bullet \sim T$	$\sim(D \vee T)$
(e) Tomek nie dostanie zarazem trójki i dwójki.	$\sim(T \bullet D)$	$\sim T \vee \sim D$
(f) Tomek nie dostanie ani dwójki, ani trójki, ani czwórki.	$(\sim D \bullet \sim T) \bullet \sim C$	$\sim((D \vee T) \vee C)$ $\sim(D \vee T) \bullet \sim C$
(g) Jeżeli Tomek nie dostanie trójki, to nie dostanie ani czwórki ani piątki.	$\sim T \rightarrow (\sim C \bullet \sim P)$	$\sim T \rightarrow \sim(C \vee P)$
(h) Jeżeli Tomek nie dostanie ani piątki ani czwórki, to dostanie trójkę.	$(\sim P \bullet \sim C) \rightarrow T$	$\sim(P \vee C) \rightarrow T$

H: Stefan Hula wygra Puchar Świata.
M: Adam Małysz wygra Puchar Świata.

O: Mamy szansę na medal olimpijski.
S: Kamil Stoch wygra Puchar Świata.

II.	(i)	(ii)
(a) Pucharu Świata nie wygrają jednocześnie Adam Małysz i Kamil Stoch.	$\sim(M \bullet S)$	$\sim M \vee \sim S$
(b) Pucharu Świata nie wygra ani Stefan Hula ani Kamil Stoch.	$\sim H \bullet \sim S$	$\sim(H \vee S)$
(c) Ani Stefan Hula, Kamil Stoch, ani nawet Adam Małysz nie wygra Pucharu Świata.	$(\sim H \bullet \sim S) \bullet \sim M$	$\sim((H \vee S) \vee M)$ $\sim(H \vee S) \bullet \sim M$
(d) Jeżeli Adam Małysz nie wygra Pucharu Świata, to nie wygra go ani Kamil Stoch ani Stefan Hula.	$\sim M \rightarrow (\sim S \bullet \sim H)$	$\sim M \rightarrow \sim(S \vee H)$
(e) Jeżeli Adam Małysz wygra Pucharu Świata, to nie wygra go ani Kamil Stoch ani Stefan Hula.	$M \rightarrow (\sim S \bullet \sim H)$	$M \rightarrow \sim(S \vee H)$
(f) Jeżeli ani Małysz ani Hula nie wygra Pucharu Świata, to nie mamy szans na medal olimpijski.	$(\sim M \bullet \sim H) \rightarrow \sim O$	$\sim(M \vee H) \rightarrow \sim O$
(g) Jeżeli albo Hula albo Stoch nie wygra Pucharu Świata, to mamy jeszcze szansę na medal olimpijski.	$(\sim H \vee \sim S) \rightarrow O$	$\sim(H \bullet S) \rightarrow O$
(h) Żaden z naszych trzech skoczków nie wygra Pucharu Świata.	$(\sim H \bullet \sim S) \bullet \sim M$	$\sim((H \vee S) \vee M)$ $\sim(H \vee S) \bullet \sim M$
(i) Nie wszyscy z naszych trzech skoczków wygra Puchar Świata.	$(\sim H \vee \sim S) \vee \sim M$	$\sim((H \bullet S) \bullet M)$ $\sim(H \bullet S) \vee \sim M$

B: Teoria Bema jest prawdziwa. H: Teoria Heidera jest prawdziwa
 F: Teoria Festingera jest prawdziwa. R: Teoria Rottera jest prawdziwa

III.	(i)	(ii)
(a) Ani teoria Festingera ani teoria Bema nie jest prawdziwa.	$\sim F \bullet \sim B$	$\sim(F \vee B)$
(b) Teoria Festingera i teoria Bema nie są obie prawdziwe.	$\sim(F \bullet B)$	$\sim F \vee \sim B$
(c) Teoria Festingera i teoria Bema obie są nieprawdziwe.	$\sim F \bullet \sim B$	$\sim(F \vee B)$
(d) Nieprawdziwa jest zarówno teoria Festingera jak i teoria Bema.	$\sim F \bullet \sim B$	$\sim(F \vee B)$
(e) Ani teoria Festingera ani teoria Heidera nie jest nieprawdziwa.	$\sim\sim F \bullet \sim\sim H$ $F \bullet H$	$\sim(\sim F \vee \sim H)$
(f) Teorie Bema i Festingera nie są obie nieprawdziwe.	$\sim(\sim B \bullet \sim F)$	$\sim\sim B \vee \sim\sim F$ $B \vee F$
(g) Fałszywa jest albo teoria Festingera albo teoria Heidera, o ile prawdziwa jest albo teoria Bema albo teoria Rottera.	$(B \vee R) \rightarrow \sim(F \bullet H)$	$(B \vee R) \rightarrow (\sim F \vee \sim H)$
(h) Jeżeli teorie Heidera i Festingera nie są obie prawdziwe, to teorie Bema i Rottera też nie są obie prawdziwe.	$\sim(H \bullet F) \rightarrow \sim(B \bullet R)$	$(\sim H \vee \sim F) \rightarrow (\sim B \vee \sim R)$
(i) Jeżeli ani teoria Heidera ani teoria Festingera nie jest prawdziwa, to prawdziwa jest teoria Bema.	$(\sim H \bullet \sim F) \rightarrow B$	$\sim(H \vee F) \rightarrow B$
(j) Ani teorie Bema i Rottera nie są obie prawdziwe, ani teorie Festingera i Heidera nie są obie prawdziwe.	$\sim(B \bullet R) \bullet \sim(F \bullet H)$ $(\sim B \vee \sim R) \bullet (\sim F \vee \sim H)$	$\sim[(B \bullet R) \vee (F \bullet H)]$

Ćwiczenie „Albo-albo-ale-nie-jedno-i-drugie”

(a) Tomek dostanie D wóję lub P iątkę, ale nie jedno i drugie.	$(D \vee P) \bullet \sim(D \bullet P)$
(b) Albo P rzytyję, albo S chudnę, ale nie jedno i drugie.	$(P \vee S) \bullet \sim(P \bullet S)$
(c) W meczu zagra D udek lub B oruc, ale nie obaj.	$(D \vee B) \bullet \sim(D \bullet B)$
(d) Puchar Świata zdobędzie M ałysz lub J acobsen, ale nie obaj.	$(M \vee J) \bullet \sim(M \bullet J)$
(e) Albo teoria Festingera albo teoria Bema jest prawdziwa, ale nie są prawdziwe obie naraz.	$(F \vee B) \bullet \sim(F \bullet B)$
(f) Albo teoria Festingera albo teoria Bema jest fałszywa, ale nie są fałszywe obie naraz.	$(\sim F \vee \sim B) \bullet \sim(\sim F \bullet \sim B)$
(g) Staś pójdzie do pracy albo w piątek albo we wtorek, ale nie w oba dni.	$(W \vee P) \bullet \sim(W \bullet P)$
(h) Staś nie pójdzie do pracy albo w piątek albo we wtorek, ale nie w oba dni.	$(\sim W \vee \sim P) \bullet \sim(\sim W \bullet \sim P)$

Ćwiczenie „chyba, że”

	(i)	(ii)
(a) Tomek dostanie D wóję chyba, że zacznie się U czyć.	$U \vee D$	$\sim U \rightarrow D$
(b) P rzytyję chyba, że zacznę się O dchudzać.	$O \vee P$	$\sim O \rightarrow P$
(c) Na pewno Z dasz logikę chyba, że będziesz zbyt L eniwy by robić ćwiczenia.	$L \vee Z$	$\sim L \rightarrow Z$
(d) Nie będziesz oglądać T elewizji, chyba, że odrobisz E kcje.	$E \vee \sim T$	$\sim E \rightarrow T$
(e) Teoria F reuda jest prawdziwa, chyba że albo teoria J unga, albo teoria A dlera jest prawdziwa.	$(J \vee A) \vee F$	$\sim(J \vee A) \rightarrow F$
(f) B eata pójdzie z Lechem na randkę chyba, że albo po raz kolejny Lech się S późni, albo znów nie przyniesie jej K wiatów.	$(S \vee \sim K) \vee B$	$\sim(S \vee \sim K) \rightarrow B$
(g) Lech wygłosi P rzemówienie lub O rędzie chyba, że K ancelaria nie zatrudni pisarza-na-zamówienie (speechwritera).	$\sim K \vee (P \vee O)$	$\sim\sim K \rightarrow (P \vee O)$ $K \rightarrow (P \vee O)$

Ćwiczenie "Tylko jeśli – 1"

- (a) Teoria **F**reuda jest prawdziwa, tylko jeśli istnieje **N**ieświadomość.

$F \rightarrow N$	Jeżeli teoria Freuda jest prawdziwa, to [znaczy, że] istnieje nieświadomość
$\sim N \rightarrow \sim F$	Jeżeli nie istnieje nieświadomość, to teoria Freuda nie jest prawdziwa

- (b) **M**arian czerwieni się, tylko wtedy gdy **R**óża patrzy na niego.

$M \rightarrow R$	Jeżeli Marcin się czerwieni, to znaczy, że Róża patrzy na niego.
$\sim R \rightarrow \sim M$	Jeżeli Róża nie patrzy na Marcina, to Marcin się nie czerwieni.

- (c) **Z**aliczysz logikę, tylko jeżeli **P**rzyjdiesz na egzamin.

$Z \rightarrow P$	Jeżeli zaliczyłeś logikę, to znaczy, że przyszedłeś na egzamin.
$\sim P \rightarrow \sim Z$	Jeżeli nie przyjdiesz na egzamin, to nie zaliczysz logiki.

- (d) **Z**aliczysz logikę, tylko jeżeli będziesz **S**ystematycznie pracować.

$Z \rightarrow S$	Jeżeli zaliczyłaś logikę, to znaczy, że systematycznie pracowałaś.
$\sim S \rightarrow \sim Z$	Jeżeli nie pracowałaś systematycznie, to nie zaliczysz logiki.

- (e) Adam Małysz wygra **Z**awody tylko wtedy, gdy weźmie w nich **U**dział.

$Z \rightarrow U$	Jeżeli Adam Małysz wygrał zawody, to znaczy, że wziął w nich udział.
$\sim U \rightarrow \sim Z$	Jeżeli Adam Małysz nie weźmie udziału w zawodach, to ich nie wygra.

- (f) Puszek jest **cH**omikiem, tylko jeśli jest **S**sakiem.

$H \rightarrow S$	Jeżeli Puszek jest chomikiem, to jest też ssakiem.
$\sim S \rightarrow \sim H$	Jeżeli Puszek nie jest ssakiem, to nie jest chomikiem.

- (g) Puszek jest **cH**omikiem, tylko jeśli ma **T**orby polikowe.

$H \rightarrow T$	Jeżeli Puszek jest chomikiem, to ma torby polikowe.
$\sim T \rightarrow \sim H$	Jeżeli Puszek nie ma toreb polikowych, to nie jest chomikiem.

- (h) Puszek jest **cH**omikiem, tylko jeśli ma cztery **L**apki.

$H \rightarrow L$	Jeżeli Puszek jest chomikiem, to ma cztery łapki
$\sim L \rightarrow \sim H$	Jeżeli Puszek nie ma czterech łapek, to nie jest chomikiem.

- (i) **U**toniesz, tylko jeżeli znajdziesz się w **W**odzie.

$U \rightarrow W$	Jeżeli utonąłeś, to znaczy, że znajdowałeś się w wodzie.
$\sim W \rightarrow \sim U$	Jeżeli nie znajdziesz się w wodzie, to nie utoniesz.

- (j) **O**dkurzysz, tylko jeśli **W**łączysz odkurzacz.

$O \rightarrow W$	Jeżeli odkurzyłeś, to włączyłeś odkurzacz.
$\sim W \rightarrow \sim O$	Jeżeli nie włączysz odkurzacza, to nie odkurzysz.

- (k) Prezydent RP będzie godnie **R**eprezentował Polskę tylko wtedy, gdy pojawi się na **S**potkaniu.

$R \rightarrow S$	Jeżeli Prezydent RP godnie reprezentował Polskę, to znaczy, że pojawił się na spotkaniu.
$\sim S \rightarrow \sim R$	Jeżeli Prezydent RP nie pojawi się na spotkaniu, to nie będzie godnie reprezentował Polski.

- (l) Puszek jest **c**Homikiem, tylko jeśli nie ma **D**zioba.

$H \rightarrow \sim D$	Jeżeli Puszek jest chomikiem, to nie ma dzioba.
$\sim D \rightarrow \sim H$	Jeżeli nieprawdą jest, że Puszek nie ma dzioba, to nie jest chomikiem.
$D \rightarrow \sim H$	Jeżeli Puszek ma dziób, to nie jest chomikiem.

- (m) **Z**aliczysz logikę, tylko jeżeli zarówno wszystko **z**Rozumiesz, jak i będziesz poprawnie wykonywać wszystkie **Ć**wiczenia.

$Z \rightarrow (R \bullet \acute{C})$	Jeżeli zaliczyłaś logikę, to znaczy, że wszystko zrozumiałaś i poprawnie wykonywałaś wszystkie ćwiczenia.
$\sim(R \bullet \acute{C}) \rightarrow \sim Z$	Jeżeli nie będzie tak, że zarówno wszystko zrozumiesz jak i poprawnie wykonywasz wszystkie ćwiczenia, to nie zaliczysz logiki.
$(\sim R \vee \sim \acute{C}) \rightarrow \sim Z$	Jeżeli nie wszystko zrozumiesz lub nie wykonywasz poprawnie wszystkich ćwiczeń, to nie zaliczysz logiki.

Ćwiczenie "Tylko jeśli – 2"

K: Kalinka jest na diecie. R: Kalinka **R**egularnie ćwiczy.
 L: Lidka jest na diecie. Z: Kalinka jest **Z**drowa.
 M: Marcin jest na diecie. W: Marcin jest zdro**W**y.

(a)	Kalinka będzie zdrowa tylko jeśli będzie regularnie ćwiczyć.	$Z \rightarrow R$
		$\sim R \rightarrow \sim Z$
(b)	Kalinka będzie zdrowa tylko jeśli albo przejdzie na dietę albo będzie regularnie ćwiczyć.	$Z \rightarrow (K \vee R)$
		$\sim(K \vee R) \rightarrow \sim Z$ $(\sim K \bullet \sim R) \rightarrow \sim Z$
(c)	Lidka przejdzie na dietę tylko wtedy, gdy Kalinka i Marcin oboje będą na diecie.	$L \rightarrow (K \bullet M)$
		$\sim(K \bullet M) \rightarrow \sim L$ $(\sim K \vee \sim M) \rightarrow \sim L$
(d)	Kalinka przejdzie na dietę lub będzie regularnie ćwiczyć tylko jeśli Marcin przejdzie na dietę.	$(K \vee R) \rightarrow M$
		$\sim M \rightarrow \sim(K \vee R)$ $\sim M \rightarrow (\sim K \bullet \sim R)$
(e)	Marcin przejdzie na dietę tylko wtedy, gdy Lidka – lecz nie Kalinka – przejdzie na dietę.	$M \rightarrow (L \bullet \sim K)$
		$\sim(L \bullet \sim K) \rightarrow \sim M$ $(\sim L \vee \sim \sim K) \rightarrow \sim M$ $(\sim L \vee K) \rightarrow \sim M$
(f)	Kalinka zacznie regularnie ćwiczyć tylko jeżeli nie przejdzie na dietę.	$R \rightarrow \sim K$
		$\sim \sim K \rightarrow \sim R$ $K \rightarrow \sim R$
(g)	Tylko jeśli Marcin przejdzie na dietę, to przejdzie na dietę Lidka. Parafraza: Lidka przejdzie na dietę tylko jeśli Marcin przejdzie na dietę.	$L \rightarrow M$
		$\sim M \rightarrow \sim L$
(h)	Tylko jeżeli Kalinka będzie zdrowa lub będzie regularnie ćwiczyć, to Marcin przejdzie na dietę. Parafraza: Marcin przejdzie na dietę tylko jeżeli Kalinka będzie zdrowa lub będzie regularnie ćwiczyć.	$M \rightarrow (Z \vee R)$
		$\sim(Z \vee R) \rightarrow \sim M$ $(\sim Z \bullet \sim R) \rightarrow \sim M$
(i)	Kalinka i Marcin będą zdrowi tylko jeśli oboje przejdą na dietę. Zdanie to jest dwuznaczne: Interpretacja 1: Kalinka i Marcin będą oboje zdrowi tylko jeżeli wspólnie przejdą na dietę. Interpretacja 2: Oboje Kalinka i Marcin będą zdrowi tylko jeżeli każde z nich przejdzie na dietę.	Interpretacja 1: $(Z \bullet W) \rightarrow (K \bullet M)$ $\sim(K \bullet M) \rightarrow \sim(Z \bullet W)$
		Interpretacja 2: $(Z \rightarrow K) \bullet (W \rightarrow M)$ $(\sim K \rightarrow \sim Z) \bullet (\sim M \rightarrow \sim W)$

Ćwiczenie "Tylko jeżeli – 3"

- (a) Otrzymasz ocenę bdb, *jeżeli* dostaniesz 95% na egzaminie. prawdziwe
 fałszywe
Jeżeli dostaniesz 95% na egzaminie, to otrzymasz ocenę bdb.
- (b) Otrzymasz ocenę bdb, *tylko jeżeli* dostaniesz 95% na egzaminie. prawdziwe
 fałszywe
Jeżeli otrzymałeś ocenę bdb, to znaczy, że dostałeś 95% na egzaminie.
Jeżeli nie dostaniesz 95% na egzaminie, to nie otrzymasz oceny bdb.
- (c) Otrzymasz ocenę cel, *jeżeli* dostaniesz 100% na egzaminie. prawdziwe
 fałszywe
Jeżeli dostaniesz 100% na egzaminie, to otrzymasz ocenę cel.
- (d) Otrzymasz ocenę cel *tylko jeżeli* dostaniesz 100% na egzaminie. prawdziwe
 fałszywe
Jeżeli otrzymałeś ocenę cel, to znaczy, że dostałeś 100% na egzaminie.
Jeżeli nie dostaniesz 100% na egzaminie, to nie otrzymasz oceny cel.

Ćwiczenie "Warunek konieczny i dostateczny – 1"

- (a) Deszcz pada tylko jeśli są chmury.
To, że są chmury jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że pada deszcz.
- (b) Deszcz pada jeśli mży.
To, że mży jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że pada deszcz.
- (c) Puszek jest chomikiem tylko jeśli ma torby polikowe.
To, że Puszek ma torby polikowe jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że Puszek jest chomikiem.
- (d) Puszek jest chomikiem jeśli ma torby polikowe.
To, że Puszek ma torby polikowe jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że Puszek jest chomikiem.
- (e) Puszek jest chomikiem wtedy i tylko wtedy, gdy ma torby polikowe.
To, że Puszek ma torby polikowe jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że Puszek jest chomikiem.
- (f) Zuza zda logikę jeżeli dostanie przynajmniej 55% na teście.
Otrzymanie przynajmniej 55% na teście jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, by Zuza zdała logikę.
- (g) Zuza nie otrzyma oceny bdb jeżeli dostanie 85% na teście.
Otrzymanie 85% na teście jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, by Zuza nie otrzymała oceny bdb.
- (h) Zuza otrzyma ocenę cel jeżeli, ale tylko jeżeli, dostanie 100% na teście.
Otrzymanie 100% na teście jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, by Zuza otrzymała ocenę cel.
- (i) Waleria schudnie tylko jeżeli przejdzie na dietę.
Przejście Walerii na dietę jest warunkiem koniecznym dostatecznym jej schudnięcia.

Ćwiczenie "Warunek konieczny i dostateczny – 2"

Zauważ, że zdania kształtu:

- (a) r jeśli s
- (b) s tylko jeśli r

można przedstawić za pomocą implikacji $s \rightarrow r$. Jeżeli tak, to implikacja ta wyraża:

- (a) to, że s jest warunkiem dostatecznym dla tego, że r (r jeśli s), oraz
- (b) to, że r jest warunkiem koniecznym dla tego, że s (s tylko jeśli r)

Prześledź, że tak jest na podanych przykładach formułując odpowiednie zdania według przykładu:

(a)	Jeżeli	Zario jest pudlem	to	jest psem.
	Zario jest psem		jeżeli	Zario jest pudlem.
	Zario jest pudlem		tylko jeżeli	Zario jest psem.
	Bycie pudlem		jest warunkiem dostatecznym	bycia psem.
	Bycie psem		jest warunkiem koniecznym	bycia pudlem.

(b)	Jeżeli	Arysto jest persem	to	jest kotem.
	Arysto jest kotem		jeżeli	Arysto jest persem.
	Arysto jest persem		tylko jeżeli	Arysto jest kotem.
	Bycie persem		jest warunkiem dostatecznym	bycia kotem.
	Bycie kotem		jest warunkiem koniecznym	bycia persem.

(c)	Jeżeli	pada deszcz	to	są chmury
	Są chmury		jeżeli	pada deszcz.
	Deszcz pada		tylko jeżeli	są chmury.
	Opady deszczu		jest warunkiem dostatecznym	zachmurzenia.
	Zachmurzenie		jest warunkiem koniecznym	opadów deszczu.

(d)	Jeżeli	Burek szczeka	to	jest psem.
	Burek jest psem.		jeżeli	Burek szczeka
	Burek szczeka		tylko jeżeli	Burek jest psem.
	Szczekanie		jest warunkiem dostatecznym	bycia psem.
	Bycie psem		jest warunkiem koniecznym	szczekania.

(e)	Jeżeli	Puszek jest chomikiem	to	Puszek ma torby polikowe.
	Puszek ma torby polikowe		jeżeli	jest chomikiem.
	Puszek jest chomikiem		tylko jeżeli	ma torby polikowe.
	Bycie chomikiem		jest warunkiem dostatecznym	posiadania toreb polikowych.
	Posiadania toreb polikowych		jest warunkiem koniecznym	bycia chomikiem.

(f)	Jeżeli	J. jest politykiem	to	jest nieuczciwy.
	J. jest nieuczciwy		jeżeli	jest politykiem.
	J. jest politykiem		tylko jeżeli	jest nieuczciwy.
	Bycie politykiem		jest warunkiem dostatecznym	Bycia nieuczciwym.
	Bycie nieuczciwym		jest warunkiem koniecznym	bycia politykiem.

Ćwiczenie "Warunek konieczny i dostateczny – 3"

- (a) Deszcz pada tylko jeśli są chmury.

To, że są chmury jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że pada deszcz.

- (b) Deszcz pada jeśli mży.

Mży tylko jeśli pada deszcz

To, że pada deszcz jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że mży.

- (c) Ksena jest owczarkiem podhalańskim tylko jeżeli jest psem.

Ksena jest psem jeżeli jest owczarkiem podhalańskim.

To, że Ksena jest owczarkiem podhalańskim jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że jest psem.

- (d) Mela jest kotem jeżeli jest persem.

Mela jest persem tylko jeżeli jest kotem.

To, że Mela jest kotem jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że jest persem.

- (e) Puszek jest chomikiem jeżeli ma torby polikowe.

To, że Puszek ma torby polikowe jest warunkiem koniecznym dostatecznym tego, że Puszek jest chomikiem.

Ćwiczenie „Wszyscy-Niektórzy”

Podaj zapis symboliczny następujących zdań przy założeniu, że zdania kwantyfikujące odnoszą się co najwyżej do grupy sześciu osób.

A: Andrzej jest uczciwy. P: Przemysław jest uczciwy.
J: Jarosław jest uczciwy. R: Roman jest uczciwy.
L: Lech jest uczciwy. Z: Zbigniew jest uczciwy.

- (a) Cała szóstka jest uczciwa.

$((A \bullet J) \bullet (L \bullet P)) \bullet (R \bullet Z)$

- (b) Przynajmniej jedna osoba z tej szóstki jest uczciwa.

$((A \vee J) \vee (L \vee P)) \vee (R \vee Z)$

- (c) Wszyscy z tej szóstki są uczciwi.

$((A \bullet J) \bullet (L \bullet P)) \bullet (R \bullet Z)$

- (d) Ktoś z tej szóstki jest uczciwy.

$((A \vee J) \vee (L \vee P)) \vee (R \vee Z)$

- (e) Nie wszyscy z tej szóstki są uczciwi.

$\sim[(A \bullet J) \bullet (L \bullet P)) \bullet (R \bullet Z)]$
 $((\sim A \vee \sim J) \vee (\sim L \vee \sim P)) \vee (\sim R \vee \sim Z)$

- (f) Nikt z tej szóstki nie jest uczciwy.

$\sim[((A \vee J) \vee (L \vee P)) \vee (R \vee Z)]$
 $((\sim A \bullet \sim J) \bullet (\sim L \bullet \sim P)) \bullet (\sim R \bullet \sim Z)$

- (g) Jeżeli nikt z tej szóstki nie jest uczciwy, to nie jest uczciwy ani Jarosław ani Zbigniew.

$\sim[((A \vee J) \vee (L \vee P)) \vee (R \vee Z)] \rightarrow \sim(J \vee Z)$
 $(((\sim A \bullet \sim J) \bullet (\sim L \bullet \sim P)) \bullet (\sim R \bullet \sim Z)) \rightarrow (\sim J \bullet \sim Z)$

Ćwiczenie „Symbolizacje – 1”

Podaj zapis symboliczny następujących zdań względem podanej legendy:

A: Ala robi kolację.	G: Lech jest głodny.
P: Ala pracuje do późna.	L: Lech robi kolację.
W: Szef Ali wymaga, aby pracowała do późna.	Ż: Lech <i>pracuje</i> do późna.
	Ś: Jest święto.

(a) Lech nie zrobi kolacji chyba, że jest bardzo głodny.	$G \vee \sim L$ $\sim G \rightarrow \sim L$
(b) Lech pracuje do późna w nocy wtedy i tylko wtedy, gdy Ala nie pracuje do późna.	$\dot{Z} \equiv \sim P$
(c) Nieprawda, że jeżeli jest święto, to Ala pracuje do późna.	$\sim(\dot{S} \rightarrow P)$
(d) Jeśli jest święto, to Lech nie pracuje do późna.	$\dot{S} \rightarrow \sim \dot{Z}$
(e) Ani Lech ani Ala nie zrobią kolacji, jeśli jest święto.	$\dot{S} \rightarrow (\sim L \bullet \sim A)$ $\dot{S} \rightarrow \sim(L \vee A)$
(f) Ala nie pracuje do późna, chyba że szef od niej tego wymaga.	$W \vee \sim P$ $\sim W \rightarrow \sim P$
(g) Jeśli Ali szef nie wymaga od niej, aby pracowała do późna, to do późna nie pracuje.	$\sim W \rightarrow \sim P$
(h) Albo Ala bądź Lech zrobią kolację albo oboje pracują do późna.	$(A \vee L) \vee (P \bullet \dot{Z})$
(i) Albo Lech albo Ala (ale nie jedno i drugie) zrobi kolację.	$(A \vee L) \bullet \sim(A \bullet L)$
(j) Jeżeli Lech pracuje do późna, a Ala do późna nie pracuje, to ona robi kolację.	$(\dot{Z} \bullet \sim P) \rightarrow A$
(k) Jeśli Ala nie pracuje do późna, to Ala robi kolację jeśli Lech pracuje do późna.	$\sim P \rightarrow (\dot{Z} \rightarrow A)$
(l) Jeśli Lech zrobił kolację, to znaczy, że Ala pracowała do późna.	$L \rightarrow P$
(ł) Lech robi kolację tylko jeśli Ala pracuje do późna.	$L \rightarrow P$ $\sim P \rightarrow \sim L$
(m) Jeśli Ala nie pracowała do późna, to Lech nie zrobił kolacji.	$\sim P \rightarrow \sim L$
(n) Lech i Ala oboje pracują do późna tylko jeśli jest święto.	$(\dot{Z} \bullet P) \rightarrow \dot{S}$ $\sim \dot{S} \rightarrow \sim(\dot{Z} \bullet P)$

Ćwiczenie „Symbolizacje – 2”

Podaj zapis symboliczny następujących zdań w oparciu o przytoczoną legendę:

B: Ala będzie Biegać	O: Ala będzie się Odchudzać
Ć: Ala będzie Ćwiczyć	P: Ala Przytyje
D: Ala będzie zDepresjonowana	S: Ala będzie jeździć do pracy Samochodem
L: Ala będzie Leniwa	W: Ala będzie pływać
M: Ala będzie właściwie uMotywowana	Z: Ala będzie Zmęczona

- (a) Ala nie będzie ani biegać ani pływać, choć będzie ćwiczyć.

$$(\sim B \bullet \sim W) \bullet \acute{C} \quad \text{lub:} \quad \sim(B \vee W) \bullet \acute{C}$$

- (b) Ala nie będzie ani biegać ani pływać, chyba że przytyje.

$$\sim P \rightarrow (\sim B \bullet \sim W) \quad \text{lub:} \quad P \vee (\sim B \bullet \sim W) \quad \text{lub:} \quad \sim P \rightarrow \sim(B \vee W) \quad \text{lub:} \quad P \vee \sim(B \vee W)$$

- (c) Ala nie będzie zarówno biegać jak i pływać, chyba że będzie leniwa lub przytyje.

$$\sim(L \vee P) \rightarrow \sim(B \bullet W) \quad \text{lub:} \quad (L \vee P) \vee \sim(B \bullet W) \quad \text{lub:} \quad \sim(L \vee P) \rightarrow (\sim B \vee \sim W) \quad \text{lub} \dots$$

- (d) Ala nie przytyje jeśli będzie pływać lub biegać, chyba że będzie jeździć do pracy samochodem i nie będzie się odchudzać.

$$\sim(S \bullet \sim O) \rightarrow ((W \vee B) \rightarrow \sim P) \quad \text{lub:} \quad (S \bullet \sim O) \vee ((W \vee B) \rightarrow \sim P)$$

- (e) Jeżeli Ala będzie pływać lub biegać, to nie przytyje, chyba że będzie jeździć do pracy samochodem i nie będzie się odchudzać.

$$(W \vee B) \rightarrow [\sim(S \bullet \sim O) \rightarrow \sim P] \quad \text{lub:} \quad (W \vee B) \rightarrow [(S \bullet \sim O) \vee \sim P]$$

- (f) Ala będzie albo biegać albo pływać; jednakże nie będzie robić jednego i drugiego, chyba że przytyje.

$$(B \vee W) \bullet [\sim P \rightarrow \sim(B \bullet W)] \quad \text{lub} \quad (B \vee W) \bullet [P \vee \sim(B \bullet W)] \quad \text{lub} \dots$$

- (g) Ala będzie zdepresjonowana wtedy i tylko wtedy, gdy będzie leniwa i nie będzie ani się odchudzać ani ćwiczyć.

$$D \equiv [L \bullet (\sim O \bullet \sim \acute{C})] \quad \text{lub:} \quad D \equiv [L \bullet \sim(O \vee \acute{C})]$$

- (h) Ala przytyje wtedy i tylko wtedy, gdy nie będzie się odchudzać, nie będzie miała właściwej motywacji i nie będzie ani pływać ani biegać.

$$P \equiv [(\sim O \bullet \sim M) \bullet (\sim W \bullet \sim B)] \quad \text{lub:} \quad P \equiv [(\sim O \bullet \sim M) \bullet \sim(W \vee B)]$$

- (i) Jeżeli prawdą jest, że Ala przytyje wtedy i tylko wtedy, gdy nie będzie ani się odchudzać ani ćwiczyć i gdy nie będzie ani biegać ani pływać, to Ala będzie ćwiczyć lub biegać, a na pewno nie będzie jeździć do pracy samochodem.

$$[P \equiv ((\sim O \bullet \sim \acute{C}) \bullet (\sim B \bullet \sim W))] \rightarrow [(\acute{C} \vee B) \bullet \sim S] \quad \text{lub} \quad [P \equiv (\sim(O \vee \acute{C}) \bullet \sim(B \vee W))] \rightarrow [(\acute{C} \vee B) \bullet \sim S]$$

- (j) Ala nie będzie zdepresjonowana tylko wtedy, gdy będzie się odchudzać bądź ćwiczyć i gdy nie będzie zanadto zmęczona.

$$\sim D \rightarrow [(O \vee \acute{C}) \bullet \sim Z] \quad \text{lub} \quad \sim[(O \vee \acute{C}) \bullet \sim Z] \rightarrow \sim \sim D$$

- (k) Tylko jeśli Ala będzie właściwie umotywowana i nie będzie zbyt zmęczona, będzie się odchudzać lub ćwiczyć.

$$(O \vee \acute{C}) \rightarrow (M \bullet \sim Z) \quad \text{lub} \quad \sim(M \bullet \sim Z) \rightarrow \sim(O \vee \acute{C})$$

Ćwiczenie Symbolizacje – 3

A: Ceny akcji spadną
 B: Bezrobocie wzrośnie.
 D: Deficyt zostanie zredukowany
 G: Stan gospodarki ulegnie poprawie
 K: Wydatki konsumentów spadną.
 M: Wystąpi wzrost koniunktury w budownictwie mieszkaniowym.
 O: Stopy oprocentowania wzrosną.
 P: Podatki wzrosną.
 R: Wzrośnie ilość miejsc pracy
 S: Wystąpi wzrost koniunktury w przemyśle samochodowym
 W: Wydatki rządowe wzrosną
 Ż: Pożyczki konsumentów wzrosną.

(a) Stopy oprocentowania wzrosną tylko wtedy, gdy poprawi się stan gospodarki i gdy wzrosną pożyczki konsumentów.	$\begin{aligned} O &\rightarrow (G \bullet \dot{Z}) \\ \sim(G \bullet \dot{Z}) &\rightarrow \sim O \\ (\sim G \vee \sim \dot{Z}) &\rightarrow \sim O \end{aligned}$
(b) Stan gospodarki nie ulegnie poprawie a stopy oprocentowania nie wzrosną, jeżeli albo spadną wydatki konsumentów albo wzrośnie bezrobocie.	$(K \vee B) \rightarrow (\sim G \bullet \sim O)$
(c) Wzrośnie albo bezrobocie albo oprocentowanie, ale nie oba jednocześnie.	$(B \vee O) \bullet \sim(B \bullet O)$
(d) Oprocentowanie nie wzrośnie jeżeli stan gospodarki się poprawi, chyba że wzrosną pożyczki konsumentów.	$\begin{aligned} \dot{Z} \vee (G \rightarrow \sim O) \\ \sim \dot{Z} &\rightarrow (G \rightarrow \sim O) \end{aligned}$
(e) Deficyt zostanie zredukowany a stan gospodarki się poprawi, o ile wzrosną podatki a nie wzrosną stopy oprocentowania.	$(P \bullet \sim O) \rightarrow (D \bullet G)$
(f) Jeżeli stopy oprocentowania nie wzrosną, to deficyt zostanie zredukowany wtedy i tylko wtedy, gdy podwyższone zostaną podatki a nie wzrosną wydatki rządowe.	$\sim O \rightarrow (D \equiv (P \bullet \sim W))$
(g) Podatki i stopy oprocentowania wzrosną, ale stan gospodarki się nie poprawi – chyba że zredukowany zostanie deficyt.	$\begin{aligned} D \vee ((P \bullet O) \bullet \sim G) \\ \sim D &\rightarrow ((P \bullet O) \bullet \sim G) \end{aligned}$
(h) Ceny akcji spadną a stan gospodarki się nie poprawi, jeśli stopy oprocentowania wzrosną a deficyt nie zostanie zredukowany – chyba, że stworzonych zostanie więcej miejsc pracy lub poprawi się koniunktura w budownictwie mieszkaniowym.	$\begin{aligned} (R \vee M) \vee [(O \bullet \sim D) \rightarrow (A \bullet \sim G)] \\ \sim(R \vee M) &\rightarrow [(O \bullet \sim D) \rightarrow (A \bullet \sim G)] \end{aligned}$
(i) Nie wzrosną ani stopy oprocentowania ani podatki, jeżeli zredukowany zostanie deficyt, ale jeżeli deficyt nie zostanie zredukowany, to podniesione zostaną zarówno podatki jak i stopy oprocentowania.	$\begin{aligned} (D \rightarrow (\sim O \bullet \sim P)) \bullet (\sim D \rightarrow (P \bullet O)) \\ (D \rightarrow \sim(O \vee P)) \bullet (\sim D \rightarrow (P \bullet O)) \end{aligned}$
(j) Stan gospodarki ulegnie poprawie pod warunkiem redukcji deficytu, ale deficyt zostanie zredukowany tylko jeśli nie wzrosną wydatki rządowe i podniesione zostaną podatki.	$(D \rightarrow G) \bullet (D \rightarrow (\sim W \bullet P))$
(k) Tylko wówczas, gdy poprawi się koniunktura w budownictwie mieszkaniowym i w przemyśle samochodowym, powstaną nowe miejsca pracy i zredukowany zostanie deficyt; jednakże ilość miejsc pracy nie wzrośnie chyba, że wzrosną wydatki rządowe.	$\begin{aligned} [(R \bullet D) \rightarrow (M \bullet S)] \bullet (W \vee \sim R) \\ [(R \bullet D) \rightarrow (M \bullet S)] \bullet (\sim W \rightarrow \sim R) \end{aligned}$

