

Zadanie 1

Rozpatrujemy próbę 4877 pracowników fizycznych, którzy stracili prace w USA między rokiem 1982 i 1991. Nie wszyscy bezrobotni, którym przysługuje świadczenie z tytułu ubezpieczenia od utraty pracy ubiegają się o nie.

Procent uprawnionych do takiego świadczenia bezrobotnych, którzy się o nie ubiegają wynosił zaledwie 68%. Celem analizy jest wskazanie czynników, które powodują, że ludzie bezrobotni decydują się zrezygnować z przysługującego im świadczenia.

Opis zmiennych:

y – zmienna zależna; zmienna 0-1, wartość 1, jeśli osoba otrzymała zasiłek;

rr – stosunek wysokości zasiłku do poprzedniego dochodu;

age – wiek w latach;

tenure – długość okresu zatrudnienia w ostatnim miejscu pracy;

head – zmienna 0-1, 1 jeśli osoba jest głową rodziny;

married – zmienna 0-1, 1 jeśli żonaty/zamężna;

statemb – minimalny stanowy zasiłek;

dkids – zmienna 0-1, 1 jeśli osoba posiada dzieci;

school12 – zmienna 0-1, 1 jeśli osoba ukończyła więcej niż 12 lat szkoły;

male – zmienna 0-1, 1 dla mężczyzn;

1. Został oszacowany liniowy model prawdopodobieństwa:

Model 1: Estymacja KMNK z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877

Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	0,531529	0,0492953	10,78	8,34E-027	***
rr	-0,131250	0,0688382	-1,907	0,0566	*
age	0,00339201	0,000765659	4,430	9,62E-06	***
tenure	0,00458491	0,00121123	3,785	0,0002	***
head	-0,0384815	0,0166942	-2,305	0,0212	**
married	0,0533883	0,0161391	3,308	0,0009	***
dkids	0,00247592	0,0154574	0,1602	0,8727	
statemb	0,000380824	0,000160084	2,379	0,0174	**
school12	-0,0135850	0,0170476	-0,7969	0,4256	
male	-0,0179381	0,0180491	-0,9938	0,3203	

Średnia arytmetyczna zmiennej zależnej = 0,683822

Odchylenie standardowe zmiennej zależnej = 0,465031

Suma kwadratów reszt = 1030,44

Błąd standardowy reszt = 0,460131

Wsp. determinacji R-kwadrat = 0,02277

Skorygowany wsp. R-kwadrat = 0,02096

Statystyka F (9, 4867) = 12,6014 (wartość p < 0,00001)

Logarytm wiarygodności = -3129,41

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 6278,82

Kryterium bayesowskie Schwarz (BIC) = 6343,74

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6301,61

a) Które ze zmiennych są istotne na poziomie istotności 5%?

b) Proszę przetestować łączną nieistotność zmiennych, które są nieistotne na poziomie istotności 0,05.

Hipoteza zerowa: parametry regresji dla wskazanych zmiennych są równe zero

```
rr
dkids
school12
male
```

Statystyka testu: $F(4, 4867) = 1,09648$, z wartością $p = 0,35642$

c) Testowane ograniczenie w punkcie b) okazało się prawdziwe, więc je wprowadzono do modelu i oszacowano regresję ponownie.

Model 2: Estymacja KMNK z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877

Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	0,470210	0,0370408	12,69	2,38E-036	***
age	0,00353631	0,000728508	4,854	1,25E-06	***
tenure	0,00483815	0,00120236	4,024	5,81E-05	***
head	-0,0413259	0,0146534	-2,820	0,0048	***
married	0,0562595	0,0142985	3,935	8,45E-05	***
statemb	0,000282110	0,000152609	1,849	0,0646	*

Średnia arytmetyczna zmiennej zależnej = 0,683822

Odchylenie standardowe zmiennej zależnej = 0,465031

Suma kwadratów reszt = 1031,37

Błąd standardowy reszt = 0,460149

Wsp. determinacji R-kwadrat = 0,02189

Skorygowany wsp. R-kwadrat = 0,02089

Statystyka F (5, 4871) = 21,8037 (wartość $p < 0,00001$)

Logarytm wiarygodności = -3131,61

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 6275,21

Kryterium bayesowskie Schwarz (BIC) = 6314,17

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6288,88

d) Dokonać interpretacji oszacowanych parametrów.

e) Proszę sprawdzić, czy jest spełnione założenie o homoscedastyczności składnika losowego.

Test Breuscha-Pagana na heteroskedastyczność

Statystyka testu: LM = 33,279855,

z wartością $p = P(\text{Chi-kwadrat}(5) > 33,279855) = 0,000003$

2. Następnie został oszacowany model probitowy:

Zbieżność osiągnięta po 5 iteracjach

Model 4: Estymacja Probit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877

Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	0,0335634	0,141972	0,2364	0,8131	
rr	-0,340207	0,196779	-1,729	0,0838	*
age	0,00972808	0,00221353	4,395	1,11E-05	***
tenure	0,0144378	0,00367290	3,931	8,46E-05	***
head	-0,111595	0,0474953	-2,350	0,0188	**
married	0,152076	0,0460213	3,304	0,0010	***
statemb	0,00109592	0,000460620	2,379	0,0173	**
dkids	0,000888088	0,0442146	0,02009	0,9840	
school12	-0,0398938	0,0483990	-0,8243	0,4098	
male	-0,0523060	0,0515245	-1,015	0,3100	

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3336 (68,4%)

f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,354

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0187871

Logarytm wiarygodności = -2985,86

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(9) = 114,339 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5991,72

Kryterium bayesowskie Schwarz (BIC) = 6056,64

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6014,5

	Przewidywane		
	0	1	
Empiryczne	0	1	1541
	1	0	3335

a) Które ze zmiennych są istotne?

b) Proszę przetestować łączną nieistotność zmiennych, które są nieistotne na poziomie istotności 0,05.

Hipoteza zerowa: parametry regresji dla wskazanych zmiennych są równe zero

rr
dkids
school12
male

Statystyka testu: Chi-kwadrat(4) = 3,83406, z wartością p = 0,42893

c) Testowane ograniczenie w punkcie b) okazało się prawdziwe, więc wprowadzono je do modelu i oszacowano regresje ponownie.

Model 5: Estymacja Probit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877
Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	-0,135421	0,106574	-1,271	0,2038	
age	0,0102158	0,00211782	4,824	1,41E-06	***
tenure	0,0152252	0,00364794	4,174	3,00E-05	***
head	-0,121829	0,0421911	-2,888	0,0039	***
married	0,156426	0,0406343	3,850	0,0001	***
statemb	0,000845145	0,000440325	1,919	0,0549	*

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3335 (68,4%)

f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,354

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0181571

Logarytm wiarygodności = -2987,78

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(5) = 110,505 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5987,55

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 6026,5

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6001,22

	Przewidywane	
	0	1
Empiryczne 0	0	1542
1	0	3335

d) Proszę porównać Model 4 i Model 5 na podstawie kryteriów informacyjnych.

e) Proszę sprawdzić, czy łącznie zmienne objaśniające są istotne w modelu.

f) Dokonać interpretacji oszacowanych parametrów (przypominam, że interpretujemy tylko znaki oszacowanych parametrów).

g) Dokonać interpretacji efektów krańcowych.

Zbieżność osiągnięta po 5 iteracjach

Model 5: Estymacja Probit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877

Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	efekt krańcowy
const	-0,135421	0,106574	-1,271	
age	0,0102158	0,00211782	4,824	0,00361684
tenure	0,0152252	0,00364794	4,174	0,00539038
head	-0,121829	0,0421911	-2,888	-0,0431328
married	0,156426	0,0406343	3,850	0,0553815
statemb	0,000845145	0,000440325	1,919	0,000299217

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3335 (68,4%)

f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,354

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0181571

Logarytm wiarygodności = -2987,78

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(5) = 110,505 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5987,55

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 6026,5

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6001,22

		Przewidywane	
		0	1
Empiryczne	0	0	1542
	1	0	3335

i) Proszę obliczyć i zinterpretować liczebnościowe R^2 i skorygowane liczebnościowe R^2 .

j) Proszę obliczyć wrażliwość i specyficzność.

3. Następnie został oszacowany model logitowy:

Zbieżność osiągnięta po 4 iteracjach

Model 6: Estymacja Logit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877

Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	0,0553684	0,233940	0,2367	0,8129	
age	0,0160138	0,00367267	4,360	1,30E-05	***
tenure	0,0258754	0,00643066	4,024	5,73E-05	***
head	-0,189881	0,0781143	-2,431	0,0151	**
married	0,252848	0,0758484	3,334	0,0009	***
statemb	0,00177707	0,000759871	2,339	0,0194	**
rr	-0,591958	0,327288	-1,809	0,0705	*
dkids	-0,000685854	0,0731452	-0,009377	0,9925	
school12	-0,0631499	0,0795593	-0,7937	0,4273	
male	-0,0860126	0,0849008	-1,013	0,3110	

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3336 (68,4%)

f(beta*x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,214

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0190589

Logarytm wiarygodności = -2985,03

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(9) = 115,993 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5990,06

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 6054,99

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 6012,85

		Przewidywane	
		0	1
Empiryczne	0	1	1541
	1	0	3335

a) Które ze zmiennych są istotne?

b) Proszę przetestować łączną nieistotność zmiennych, które są nieistotne na poziomie istotności 0,05.

Hipoteza zerowa: parametry regresji dla wskazanych zmiennych są równe zero

rr
dkids
school12
male

Statystyka testu: Chi-kwadrat(4) = 4,04884, z wartością p = 0,399436

c) Testowane ograniczenie w punkcie b) okazało się prawdziwe, więc je wprowadzono do modelu i oszacowano regresje ponownie.

Zbieżność osiągnięta po 4 iteracjach

Model 7: Estymacja Logit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877
Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	-0,235684	0,174934	-1,347	0,1779	
age	0,0168368	0,00352057	4,782	1,73E-06	***
tenure	0,0272756	0,00640021	4,262	2,03E-05	***
head	-0,204461	0,0699539	-2,923	0,0035	***
married	0,259083	0,0667626	3,881	0,0001	***
statemb	0,00134121	0,000724936	1,850	0,0643	*

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3335 (68,4%)

f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,214

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0183936

Logarytm wiarygodności = -2987,06

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(5) = 111,945 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5986,11

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 6025,07

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 5999,78

	Przewidywane	
	0	1
Empiryczne 0	0	1542
1	0	3335

d) Proszę porównać Model 6 i Model 7 na podstawie kryteriów informacyjnych.

e) Proszę sprawdzić, czy łącznie zmienne objaśniające są istotne w modelu.

f) Dokonać interpretacji oszacowanych parametrów (przypominam, że interpretujemy tylko znaki oszacowanych parametrów).

g) Dokonać interpretacji efektów krańcowych.

Zbieżność osiągnięta po 4 iteracjach

Model 7: Estymacja Logit z wykorzystaniem 4877 obserwacji 1-4877
Zmienna zależna: y

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	efekt krańcowy
const	-0,235684	0,174934	-1,347	
age	0,0168368	0,00352057	4,782	0,00360945
tenure	0,0272756	0,00640021	4,262	0,00584729
head	-0,204461	0,0699539	-2,923	-0,0438320
married	0,259083	0,0667626	3,881	0,0555417
statemb	0,00134121	0,000724936	1,850	0,000287527

Średnia dla zmiennej y = 0,684

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 3335 (68,4%)

f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,214

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0183936

Logarytm wiarygodności = -2987,06

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(5) = 111,945 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 5986,11

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 6025,07

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 5999,78

		Przewidywane	
		0	1
Empiryczne	0	0	1542
	1	0	3335

- i) Proszę obliczyć i zinterpretować liczebnościowe R^2 i skorygowane liczebnościowe R^2 .**
j) Proszę obliczyć wrażliwość i specyficzność.

Zadanie 2

Celem analizy jest sprawdzenie, czy nowa metoda nauki ekonomii PSI (Personalized System of Instruction) wpływa istotnie na wyniki uzyskiwane przez studentów. Opis zmiennych:

GRADE – zmienna zależna, przyjmuje wartość 1, jeżeli student z egzaminu z zaawansowanego kursu makroekonomii uzyskał lepszy wynik niż z egzaminu z podstawowego kursu ekonomii oraz 0 w pozostałych przypadkach.

Zmienne niezależne:

GPA – średnia z ocen studenta;

TUCE – liczba punktów zdobytych przez studenta na egzaminie „wstępnym” z makroekonomii, który sprawdzał początkową wiedzę studenta

PSI – zmienna binarna; zmienna przyjmuje wartość 1, jeżeli student był objęty programem PSI oraz 0 w pozostałych przypadkach.

1) Oszacowano liniowy model prawdopodobieństwa:

Model 1: Estymacja KMNK z wykorzystaniem 32 obserwacji 1-32

Zmienna zależna: GRADE

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	-1,49802	0,523889	-2,859	0,0079	***
GPA	0,463852	0,161956	2,864	0,0078	***
TUCE	0,0104951	0,0194829	0,5387	0,5944	
PSI	0,378555	0,139173	2,720	0,0111	**

Średnia arytmetyczna zmiennej zależnej = 0,34375

Odchylenie standardowe zmiennej zależnej = 0,482559

Suma kwadratów reszt = 4,21647

Błąd standardowy reszt = 0,388057

Wsp. determinacji R-kwadrat = 0,41590

Skorygowany wsp. R-kwadrat = 0,35332

Statystyka F (3, 28) = 6,64566 (wartość p = 0,00157)

Logarytm wiarygodności = -12,9782

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 33,9565

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 39,8194

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 35,8999

a) Które ze zmiennych są istotne na poziomie istotności 0,05?

b) Dokonaj interpretacji współczynników. Czy na podstawie tego modelu można stwierdzić, iż student objęty programem PSI ma większe prawdopodobieństwo zdania egzaminu?

c) Czy wyniki testu Breuscha-Pagana wskazują na występowanie w modelu heteroscedastyczności składnika losowego?

Test Breuscha-Pagana na heteroskedastyczność

Statystyka testu: LM = 4,579482,

z wartością p = $P(\text{Chi-kwadrat}(3) > 4,579482) = 0,205309$

2) Oszacowano model probitowy. Czy na podstawie tego modelu można stwierdzić, iż student objęty programem PSI ma większe prawdopodobieństwo zdania egzaminu?

Zbieżność osiągnięta po 7 iteracjach

Model 2: Estymacja Probit z wykorzystaniem 32 obserwacji 1-32
Zmienna zależna: GRADE

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	efekt krańcowy
const	-7,45232	2,54247	-2,931	
GPA	1,62581	0,693883	2,343	0,533347
TUCE	0,0517288	0,0838903	0,6166	0,0169697
PSI	1,42633	0,595038	2,397	0,467908

Średnia dla zmiennej GRADE = 0,344

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 26 (81,3%)

$f(\beta'x)$ do średnich niezależnych zmiennych = 0,328

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,377478

Logarytm wiarygodności = -12,8188

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(3) = 15,5459 (wartość p 0,001405)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 33,6376

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 39,5006

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 35,581

	Przewidywane		
	0	1	
Empiryczne 0	18	3	
1	3	8	

d) Proszę obliczyć i zinterpretować liczebnościowe R^2 i skorygowane liczebnościowe R^2 .

e) Proszę obliczyć wrażliwość i specyficzność.

Zadanie 3

Opis zmiennych:

uzytk_int – czy osoba korzysta z internetu; 0 – nie, 1 tak

wiek – wiek wyrażony w latach

dochod1os – dochód wyrażony w złotych

Wszystkie testy przeprowadzamy na poziomie istotności równym 0,05.

1. Model został oszacowany Metodą Najmniejszych Kwadratów, w którym zmienna zależna jest **uzytk_int**, a zmienne niezależne to **wiek** i **dochod1os**.

Model 1: Estymacja KMNK z wykorzystaniem 3028 obserwacji 1-3028

Zmienna zależna: uzytk_int

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	0,947509	0,0227064	41,73	5,36E-301	***
wiek	-0,0120285	0,000653113	-18,42	7,05E-072	***
dochlos	0,000179063	1,79494E-05	9,976	4,40E-023	***

Średnia arytmetyczna zmiennej zależnej = 0,68461

Odchylenie standardowe zmiennej zależnej = 0,464748

Suma kwadratów reszt = 582,626

Błąd standardowy reszt = 0,438866

Wsp. determinacji R-kwadrat = 0,10887

Skorygowany wsp. R-kwadrat = 0,10828

Statystyka F (2, 3025) = 184,776 (wartość p < 0,00001)

Logarytm wiarygodności = -1801,3

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 3608,61

Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 3626,65

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 3615,1

- Które ze zmiennych są istotne na poziomie istotności 5%?
- Dokonaj interpretacji oszacowanych parametrów.
- Proszę sprawdzić, czy jest spełnione założenie o homoscedastyczności składnika losowego.

Test Breuscha-Pagana na heteroskedastyczność

Statystyka testu: LM = 94,383622,

z wartością p = $P(\text{Chi-kwadrat}(2) > 94,383622) = 0,000000$

- Czy wartości dopasowane wypadają poza przedział [0;1] ?

Statystyki opisowe, wykorzystane obserwacje 1 - 3028
dla zmiennej 'yhat1' (3028 prawidłowych obserwacji)

Średnia	0,68461
Mediana	0,72333
Minimalna	0,14839
Maksymalna	1,8401
Odchylenie standardowe	0,15334

2. Oszacowany został model logitowy, w którym zmienna zależna będzie **uzytk_int**, a zmienne niezależne to **wiek** i **dochod1os**.

Model 2: Estymacja Logit z wykorzystaniem 3028 obserwacji 1-3028
Zmienna zależna: uzytk_int

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p	
const	1,99356	0,123389	16,16	1,02E-058	***
wiek	-0,0605642	0,00354151	-17,10	1,45E-065	***
dochlos	0,00122107	0,000126733	9,635	5,69E-022	***

- Które ze zmiennych są istotne na poziomie istotności 5%?
- Dokonaj interpretacji oszacowanych parametrów (przypominam, że interpretujemy tylko znaki oszacowanych parametrów).

Model 3: Estymacja Logit z wykorzystaniem 3028 obserwacji 1-3028
Zmienna zależna: uzytk_int

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	efekt krańcowy
const	1,99356	0,123389	16,16	
wiek	-0,0605642	0,00354151	-17,10	-0,0125266
dochlos	0,00122107	0,000126733	9,635	0,000252556

Średnia dla zmiennej uzytk_int = 0,685
Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 2143 (70,8%)
f(beta'x) do średnich niezależnych zmiennych = 0,207
McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0937852
Logarytm wiarygodności = -1710,47
Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(2) = 354,037 (wartość p 0,000000)
Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 3426,94
Kryterium bayesowskie Schwarza (BIC) = 3444,99
Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 3433,43

	Przewidywane	
	0	1
Empiryczne 0	281	674
1	211	1862

- Dokonaj interpretacji efektów krańcowych.
- Proszę obliczyć i zinterpretować liczebnościowe R^2 i skorygowane liczebnościowe R^2 .
- Proszę obliczyć wrażliwość i specyficzność.

3. Oszacować model probitowy, w którym zmienna zależna będzie **uzytk_int**, a zmienne niezależne to **wiek** i **dochod1os**.

Model 4: Estymacja Probit z wykorzystaniem 3028 obserwacji 1-3028
Zmienna zależna: **uzytk_int**

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	wartość p
const	1,22539	0,0719629	17,03	5,08E-065 ***
wiek	-0,0365444	0,00207958	-17,57	3,97E-069 ***
doch1os	0,000706469	7,04122E-05	10,03	1,09E-023 ***

a) Które ze zmiennych są istotne?

b) Dokonaj interpretacji oszacowanych parametrów (przypominam, że interpretujemy tylko znaki oszacowanych parametrów).

Model 5: Estymacja Probit z wykorzystaniem 3028 obserwacji 1-3028
Zmienna zależna: **uzytk_int**

	współczynnik	błąd standardowy	t-Student	efekt krańcowy
const	1,22539	0,0719629	17,03	
wiek	-0,0365444	0,00207958	-17,57	-0,0126293
doch1os	0,000706469	7,04122E-05	10,03	0,000244147

Średnia dla zmiennej **uzytk_int** = 0,685

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 2143 (70,8%)

$f(\beta'x)$ do średnich niezależnych zmiennych = 0,346

McFaddena pseudo-R-kwadrat = 0,0940131

Logarytm wiarygodności = -1710,04

Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat(2) = 354,898 (wartość p 0,000000)

Kryterium informacyjne Akaike'a (AIC) = 3426,08

Kryterium bayesowskie Schwarz (BIC) = 3444,13

Kryterium infor. Hannana-Quinna (HQC) = 3432,57

	Przewidywane	
	0	1
Empiryczne 0	275	680
1	205	1868

a) Dokonaj interpretacji efektów krańcowych.

b) Proszę obliczyć i zinterpretować liczebnościowe R^2 i skorygowane liczebnościowe R^2 .

c) Proszę obliczyć wrażliwość i specyficzność.