

JAK WIECEJ WYGRAC
W LOTTO Z R?

```
library(rvest)
library(stringr)
library(dplyr)
library(tidyr)
library(lubridate)
library(lattice)
library(ggplot2)
```

BŁAŻEJ KOCHAŃSKI
28.09.2017

Prawdopodobieństwo trafienia w Lotto [edytuj]

Liczba trafionych numerów	Liczba w pełnym zbiorze	Szansa wygranej
6*	1 (0,0000072%)	1:13 983 816
5*	258 (0,0018%)	~1:54 201
4*	13 545 (0,097%)	~1:1032
3*	246 820 (1,77%)	~1:57
2	1 851 150 (13,2%)	~1:7,5
1	5 775 588 (41,3%)	~1:2,4
0	6 096 454 (43,6%)	~1:2,3

(wikipedia)

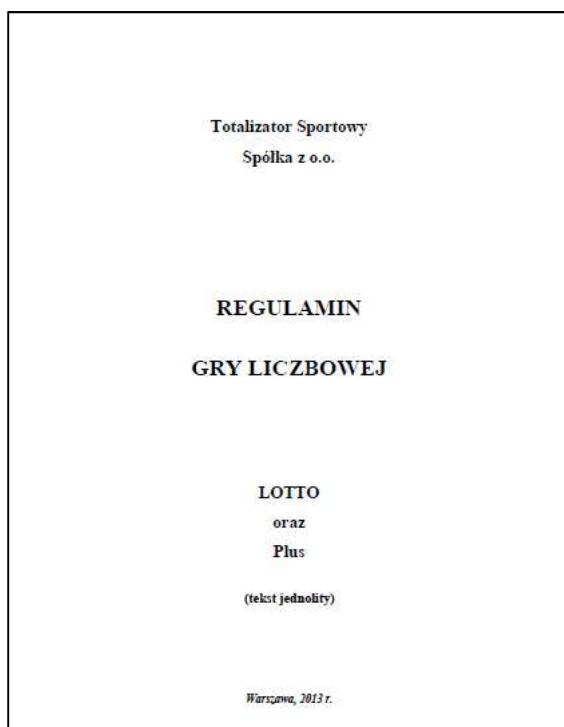
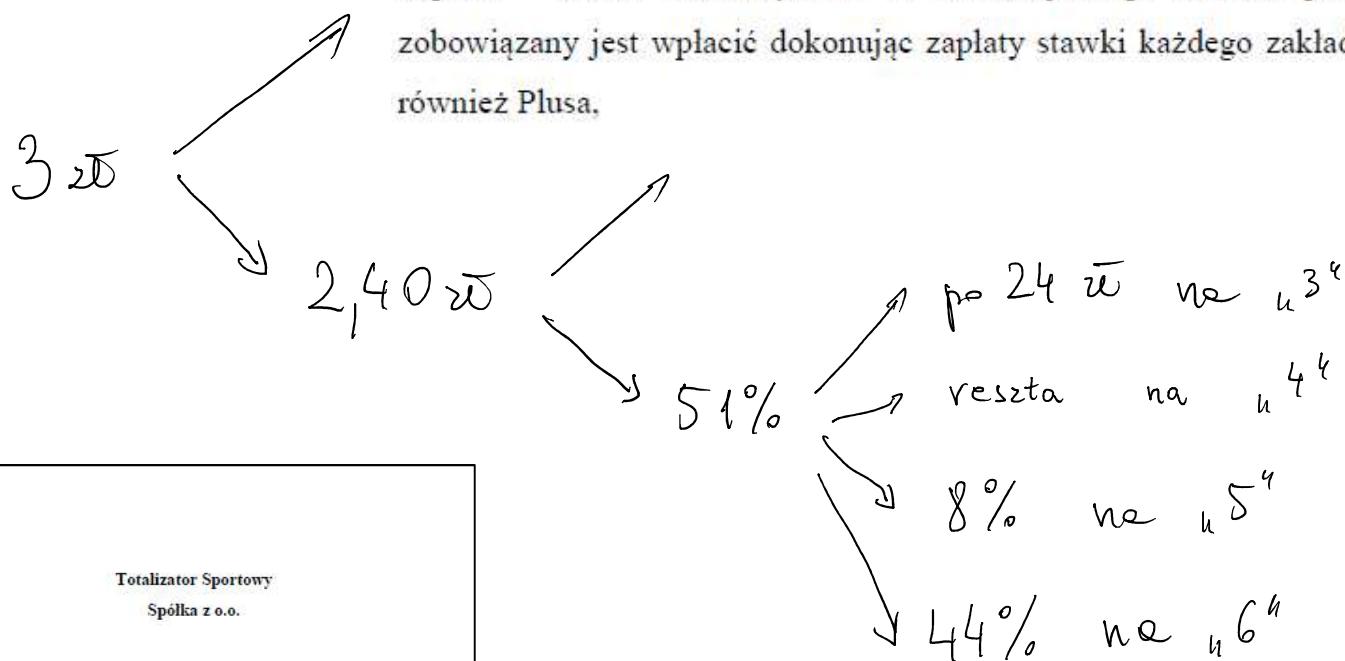
p3<-choose(6,3)*choose(43,3)/choose(49,6)	p0	0.981362454997978
p4<-choose(6,4)*choose(43,2)/choose(49,6)	p3	0.0176504038668701
p5<-choose(6,5)*choose(43,1)/choose(49,6)	p4	0.000968619724401408
p6<-choose(6,6)*choose(43,0)/choose(49,6)	p5	1.84498995124078e-05
p0<-1-p3-p4-p5-p6	p6	7.15112384201852e-08

```
> p3*10+p4*100+p5*3500+p6*1000000 #lotto_plus oczekiwana wygrana
[1] 0.4094519
> p3*10+p4*100+p5*3500+p6*1000000-1 #lotto_plus oczekiwana wygrana netto
[1] -0.5905481
>
> p3*10+p4*100+p5*3500*.9+p6*.9 #lotto_plus oczekiwana wygrana z uwzgl. podatku
[1] 0.3314833
> p3*10+p4*100+p5*3500*.9+p6*.9-1 #lotto_plus oczekiwana wygrana netto z uwzgl. podatku
[1] -0.6685167
```

LOTTO PLUS - NIE OPTACA SIĘ ...

```
> #wartość oczekiwana wypłaty na podstawie kwoty na wygrane  
> 2.4*.51  
[1] 1.224
```

doplata – kwota stanowiąca 25 % stawki jednego zakładu prostego, którą grający zobowiązany jest wplacić dokonując zapłaty stawki każdego zakładu prostego Lotto jak również Plusa,



```
> 2.4*.51  
[1] 1.224
```

CZYLI WARTOŚĆ
OCZEKIWANA
WYGRANEJ TO
~ 1,22 zł

prawdopodobieństwo
treflne "trójkę"

prawdopodobieństwo
treflne "czwórkę"

prawdopodobieństwo
treflne "piętkę"

prawdopodobieństwo
treflne "szóstkę"

wygrane w
przypadku "3"

wygrane w
przypadku "4"

wygrane w
przypadku "5"

wygrane w
przypadku "6"

$$E(W) = \sum p \cdot w$$

prawdopodobieństwo
trafić w „trójkę”

prawdopodobieństwo
trafić w „czwórkę”

prawdopodobieństwo
trafić w „pięcią”

prawdopodobieństwo
trafić w „szóstkę”

wygrane w
przypadku „3”

wygrane w
przypadku „4”

wygrane w
przypadku „5”

prawdopodob.
jednej szóstki

prawdopodob.
dwóch szóstek

prawdopodob.
trzech szóstek

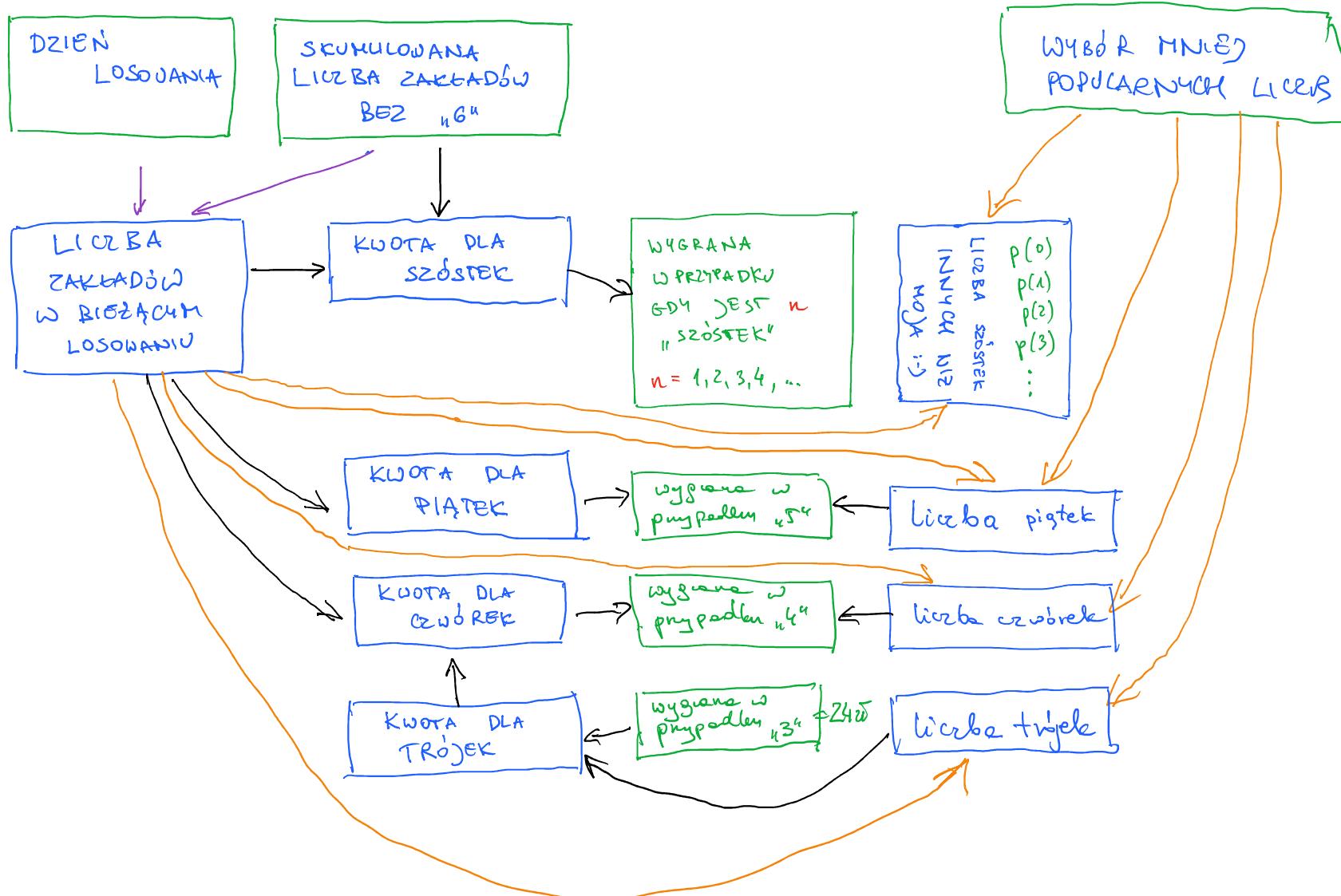
wygrane w
przyp. jednej szóstki

wygrane w
przyp. dwóch szóstek

wygrane w
przyp. trzech szóstek

$$E(W) = \sum p \cdot w$$

W PRZYPADKU „6”
MODEL UJNY
ROCK PAPER SCISSORS



wygrane Dużego Lotka / Lotto w roku 2017

Losowanie	6/6	5/6	4/6	3/6	Zakładów
6001 26-09-2017	1 x 18 825 413,40 zł	97 x 5844,10 zł	5082 x 216,70 zł	95844 x 24,00 zł	5 789 570
6000 23-09-2017	0 x 0,00 zł	129 x 4294,50 zł	5372 x 176,40 zł	99028 x 24,00 zł	5 658 093
5999 21-09-2017	0 x 0,00 zł	56 x 7110,00 zł	3781 x 212,40 zł	66085 x 24,00 zł	4 066 416
5998 19-09-2017	0 x 0,00 zł	6 x			
5997 16-09-2017	0 x 0,00 zł	5 x			
5996 14-09-2017	0 x 0,00 zł	6 x			

L. ZAKŁADY DSY
– DO SPRAW DNIĘIA

6001 26.09.2017	Lotto 04 15 28 29 30 41 Lotto Plus 07 37 41 46 47 49	
6000 23.09.2017	Lotto 11 22 23 37 44 46 Lotto Plus 33 35 37 39 48 49	
5999 21.09.2017	Lotto 06 21 40 42 47 49 Lotto Plus 09 10 17 18 32 48	
5998 19.09.2017	Lotto 03 15 16 31 32 35 Lotto Plus 13 22 26 31 36 38	
5997 16.09.2017	Lotto 02 04 23 28 37 38 Lotto Plus 02 08 29 40 47 49	

```

***** wczytywanie wygranych z www.multipasko.pl *****

Czytajwygrane <- function(lotto_rok){
  html_to_read<-paste("https://www.multipasko.pl/wygrane-lotto/duzy-lotek",lotto_rok,"", sep="/")
  read1<-read_html(html_to_read)
  read2<-read1 %>% html_node("table.wygrane-year") %>% html_table(header=TRUE)
  read2<-read2[!(read2$Losowanie=="suma"),]
  read3<-read2 %>% separate("6/6", c("liczba_6", "wygrana_6"), " x ") %>%
    separate("5/6", c("liczba_5", "wygrana_5"), " x ") %>%
    separate("4/6", c("liczba_4", "wygrana_4"), " x ") %>%
    separate("3/6", c("liczba_3", "wygrana_3"), " x ") %>%
    separate("Losowanie", c("Nr", "Data"), -11)
  return(read3)}
}

#wczytuję do 2003-2016
#lotto_wygrane_do2016<-Czytajwygrane(2016)
#for (lotto_rok in 2015:2003){ lotto_wygrane_do2016<-rbind(lotto_wygrane_do2016,Czytajwygrane(lotto_rok))}

#wczytuję 2017 - przydatne, jeżeli będę chciał aktualizować
lotto_wygrane_all<-rbind(Czytajwygrane(2017), lotto_wygrane_do2016)

***** Wczytywanie wyników z www.multipasko.pl *****

maxNr<-as.numeric(max(lotto_wygrane_all$Nr))

Czytajwyniki <- function(lotto_Nr){
  html_to_read<-paste("https://www.multipasko.pl/wyniki-lotto/duzy-lotek/sortowane/",lotto_Nr,"/",sep='')
  read1<-read_html(html_to_read)
  read2<-read1 %>% html_node("table.wynikiLosowan.bigballs") %>% html_table(header=FALSE)
  read3<-read2 %>%
    mutate(Data=gsub("[^0-9\\.]", "", X2)) %>%
    separate("X3", cbind(paste("L_",c(1:6),sep=''),paste("L2_",c(1:6),sep='')), " ") %>%
    select(-one_of(c("X4","X5","X6"))) %>%
    rename("Nr"="X1") %>%
    select(c(Nr,Data,everything()))
  return(read3)
}

#lotto_wyniki_do5910<-Czytajwyniki(5910)
#for (lotto_Nr in seq(5910-25,1,-25)){lotto_wyniki_do5910<-rbind(lotto_wyniki_do5910,Czytajwyniki(lotto_Nr))}

lotto_wyniki_reszta<-Czytajwyniki(maxNr)
for (lotto_Nr in seq(maxNr-25,5910,-25)){
  lotto_wyniki_reszta<-rbind(lotto_wyniki_reszta,Czytajwyniki(lotto_Nr))
}

lotto_wyniki_all<-rbind(lotto_wyniki_reszta[lotto_wyniki_reszta$Nr>5910,], lotto_wyniki_do5910)

```

```
### czyszczenie zmiennych numerycznych
wyczyscLiczby<-function(liczba){as.numeric(sub(",",".",gsub(" ","",sub(" z", "", liczba)))}
kolumny<-c("Nr", "liczba_6", "wygrana_6", "liczba_5", "wygrana_5", "liczba_4", "wygrana_4", "liczba_3",
"wygrana_3", "zakladow", "L_1", "L_2", "L_3", "L_4", "L_5", "L_6", "L2_1", "L2_2", "L2_3",
"L2_4", "L2_5", "L2_6")
numery_kolumn<-which(colnames(lotto_dane) %in% kolumny)
for (j in numery_kolumn) {lotto_dane[,j]<-wyczyscLiczby(lotto_dane[,j])}

### czyszczenie dat
lotto_dane$data_los<-as.Date(lotto_dane$data_los,"%d-%m-%Y")
lotto_dane$dzientyg<-factor(weekdays(as.Date(lotto_dane$data_los,"%d-%m-%Y")))
lotto_dane$sobota<-as.numeric(lotto_dane$dzientyg=="sobota")
lotto_dane$czwartek<-as.numeric(lotto_dane$dzientyg=="czwartek")

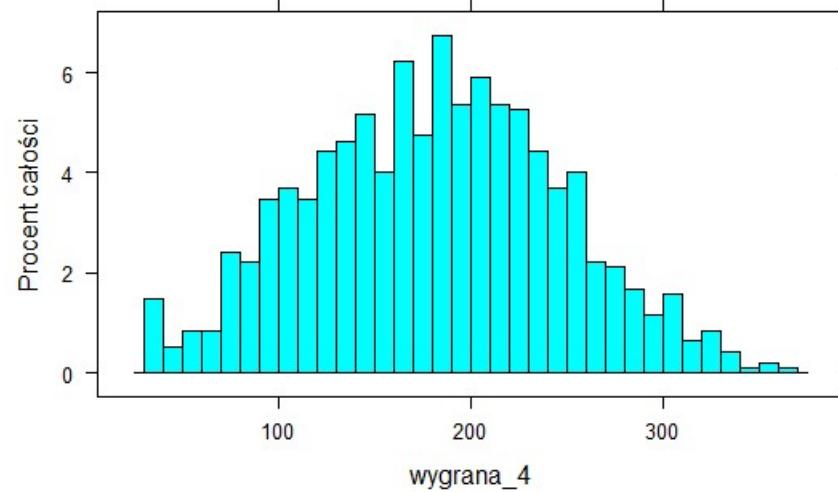
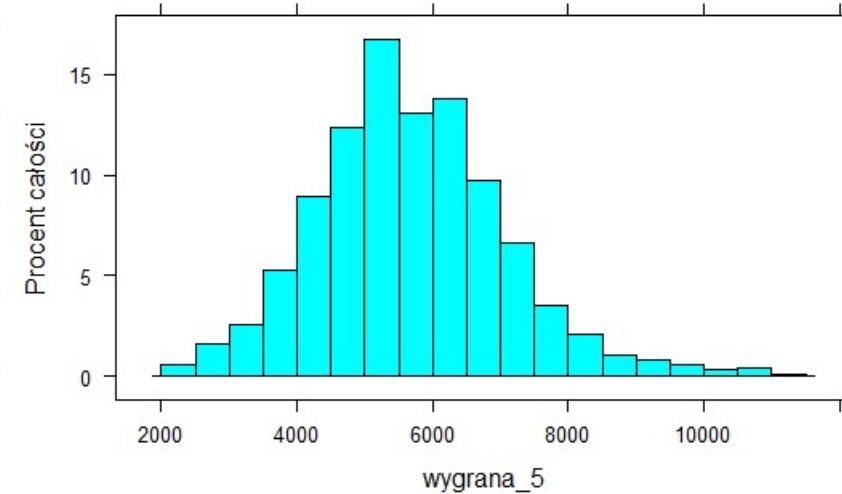
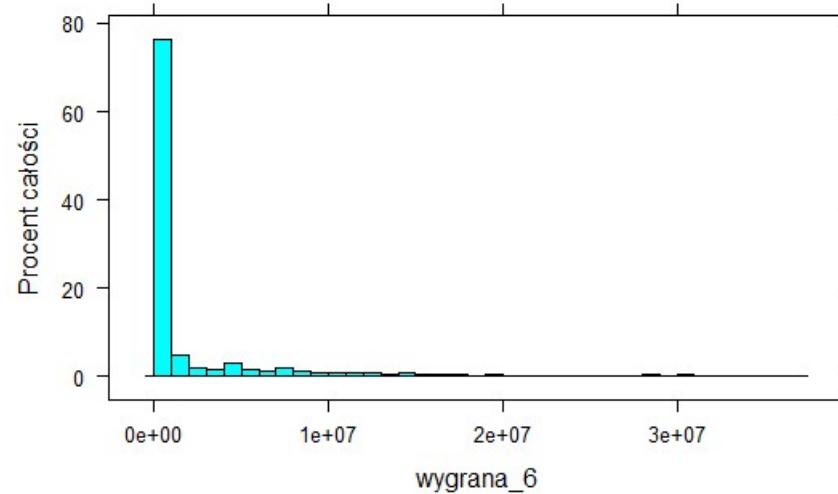
### skumulowane zakłady bez 6
lotto_dane$zakladowBez6<-head(c(0,ave(lotto_dane$zakladow*(lotto_dane$liczba_6==0),
cumsum(lotto_dane$liczba_6>0), FUN=cumsum)), -1)

### lotto_dane obcięte
min(lotto_dane[lotto_dane$wygrana_3==24,$data_los])
lotto_dane_24<-lotto_dane[lotto_dane$data_los>='2011-09-06',]
```

Nr	data_los	liczba_6	wygrana_6	liczba_5	wygrana_5	liczba_4	wygrana_4	liczba_3	wygrana_3	Zakladow	Data.y	X2	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	
1	3938	2003-01-01	0	0.0	243	5108.3	13178	144.0	265314	10	16548825	01.01.2003	Duży Lotek01.01.2003	10	15	23	24	41	46
2	3939	2003-01-04	3	2997305.5	349	5167.4	20984	120.0	409287	10	24041065	04.01.2003	Duży Lotek04.01.2003	3	18	30	31	34	45
3	3940	2003-01-08	3	415502.4	419	1487.4	10607	49.6	175858	10	8308308	08.01.2003	Duży Lotek08.01.2003	4	9	17	20	30	33
4	3941	2003-01-11	0	0.0	148	4933.9	9787	87.5	182051	10	9734542	11.01.2003	Duży Lotek11.01.2003	13	23	30	31	35	47
5	3942	2003-01-15	0	0.0	188	5102.7	10385	132.3	214326	10	12790009	15.01.2003	Duży Lotek15.01.2003	1	17	19	20	24	45
6	3943	2003-01-18	1	6260120.0	404	3565.0	20267	84.9	355990	10	19202367	18.01.2003	Duży Lotek18.01.2003	13	23	30	38	40	44
7	3944	2003-01-22	0	0.0	108	5869.9	7577	122.0	139977	10	8451752	22.01.2003	Duży Lotek22.01.2003	14	16	18	25	29	45
8	3945	2003-01-25	1	3250015.5	286	3465.5	13105	100.9	231097	10	13212564	25.01.2003	Duży Lotek25.01.2003	1	6	12	24	28	45
9	3946	2003-01-29	0	0.0	129	4605.4	7058	115.7	136127	10	7919935	29.01.2003	Duży Lotek29.01.2003	3	7	15	36	44	48
10	3947	2003-02-01	0	0.0	232	4173.6	13092	90.5	236463	10	12907803	01.02.2003	Duży Lotek01.02.2003	13	15	20	33	36	41
11	3948	2003-02-05	5	1186325.0	540	2599.4	20048	89.2	335756	10	18712907	05.02.2003	Duży Lotek05.02.2003	6	12	25	29	35	48
12	3949	2003-02-08	0	0.0	157	4679.0	9297	94.9	181103	10	9794052	08.02.2003	Duży Lotek08.02.2003	19	22	23	29	35	43
13	3950	2003-02-12	1	3425078.5	247	3959.2	13775	73.4	257440	10	13038307	12.02.2003	Duży Lotek12.02.2003	2	3	16	18	21	25
14	3951	2003-02-15	1	1468344.4	344	2134.2	13075	53.2	199512	10	9785357	15.02.2003	Duży Lotek15.02.2003	2	8	10	15	25	31
15	3952	2003-02-19	0	0.0	134	4601.1	7701	101.4	147974	10	8220482	19.02.2003	Duży Lotek19.02.2003	2	11	19	32	35	43
16	3953	2003-02-22	0	0.0	169	5646.9	9804	152.5	200396	10	12723989	22.02.2003	Duży Lotek22.02.2003	12	15	27	35	37	49
17	3954	2003-02-26	1	5947226.0	358	3918.1	20088	48.8	355918	10	16977583	26.02.2003	Duży Lotek26.02.2003	1	7	15	20	30	34
18	3955	2003-03-01	0	0.0	95	7635.2	6219	215.1	132172	10	9670774	01.03.2003	Duży Lotek01.03.2003	20	28	32	34	46	47
19	3956	2003-03-05	0	0.0	254	3819.8	13323	79.6	237033	10	12574486	05.03.2003	Duży Lotek05.03.2003	3	11	16	33	42	44
20	3957	2003-03-08	0	0.0	258	5572.1	14851	156.3	294879	10	19164580	08.03.2003	Duży Lotek08.03.2003	10	13	22	37	48	49
21	3958	2003-03-12	5	2199863.8	613	3916.5	33503	80.8	609307	10	32002648	12.03.2003	Duży Lotek12.03.2003	4	5	10	24	31	33

dzien tyg	sobota	czwartek	ZakladowBez6
środa	0	0	0
sobota	1	0	16548825
środa	0	0	0
sobota	1	0	0
środa	0	0	9734542
sobota	1	0	22524551
środa	0	0	0
sobota	1	0	8451752
środa	0	0	0
sobota	1	0	7919935
środa	0	0	20827738
sobota	1	0	0
środa	0	0	9794052
sobota	1	0	0
środa	0	0	0
sobota	1	0	8220482
środa	0	0	20944471
sobota	1	0	0
środa	0	0	9670774
sobota	1	0	22245260
środa	0	0	41409840

zakladem 1 n n



```

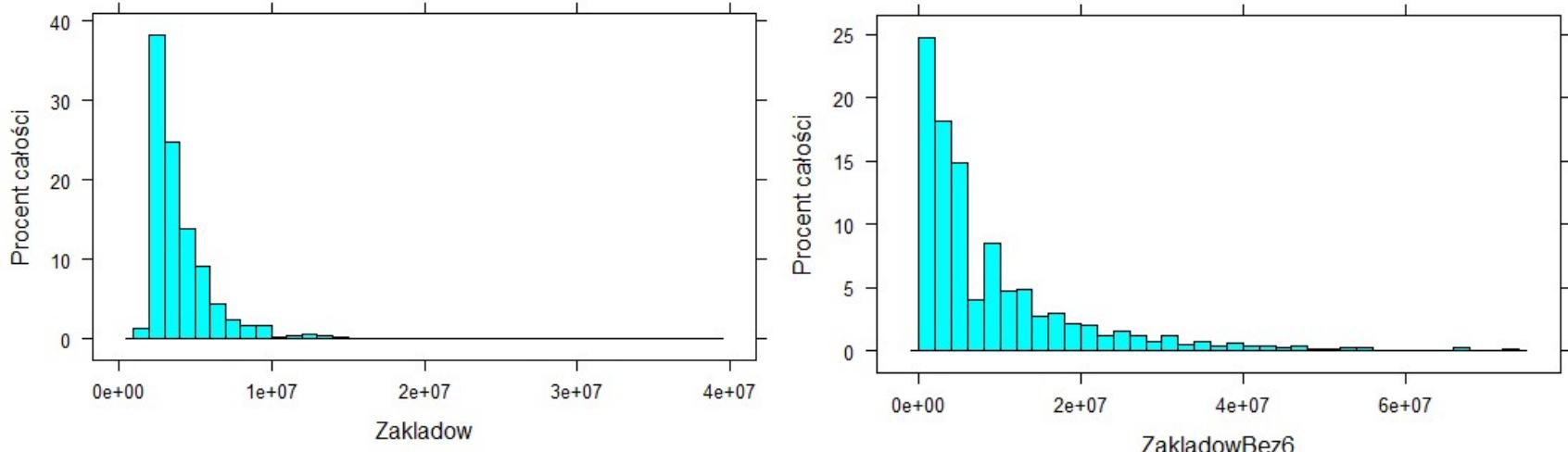
> summary(wygrana_3)
  Min. 1st Qu. Median      Mean 3rd Qu. Max.
    24       24      24       24       24      24
> summary(wygrana_4)
  Min. 1st Qu. Median      Mean 3rd Qu. Max.
  36.0   134.2  182.8   181.2  226.8  361.4
> summary(wygrana_5)
  Min. 1st Qu. Median      Mean 3rd Qu. Max.
2191    4759   5570   5684   6511  11114
> summary(wygrana_6)
  Min. 1st Qu. Median      Mean 3rd Qu. Max.
     0       0       0  1941665     0 36726210

```

```

> ##### wartosc oczekiwana
> p6*mean(wygrana_6)+p5*mean(wygrana_5)+p4*mean(wygrana_4)+p3*mean(wygrana_3)
[1] 0.8428726
>
> ##### wartosc oczekiwana - podatek!
> p6*mean(wygrana_6)*.9+p5*mean(wygrana_5)*.9+p4*mean(wygrana_4)+p3*mean(wygrana_3)
[1] 0.8185011

```



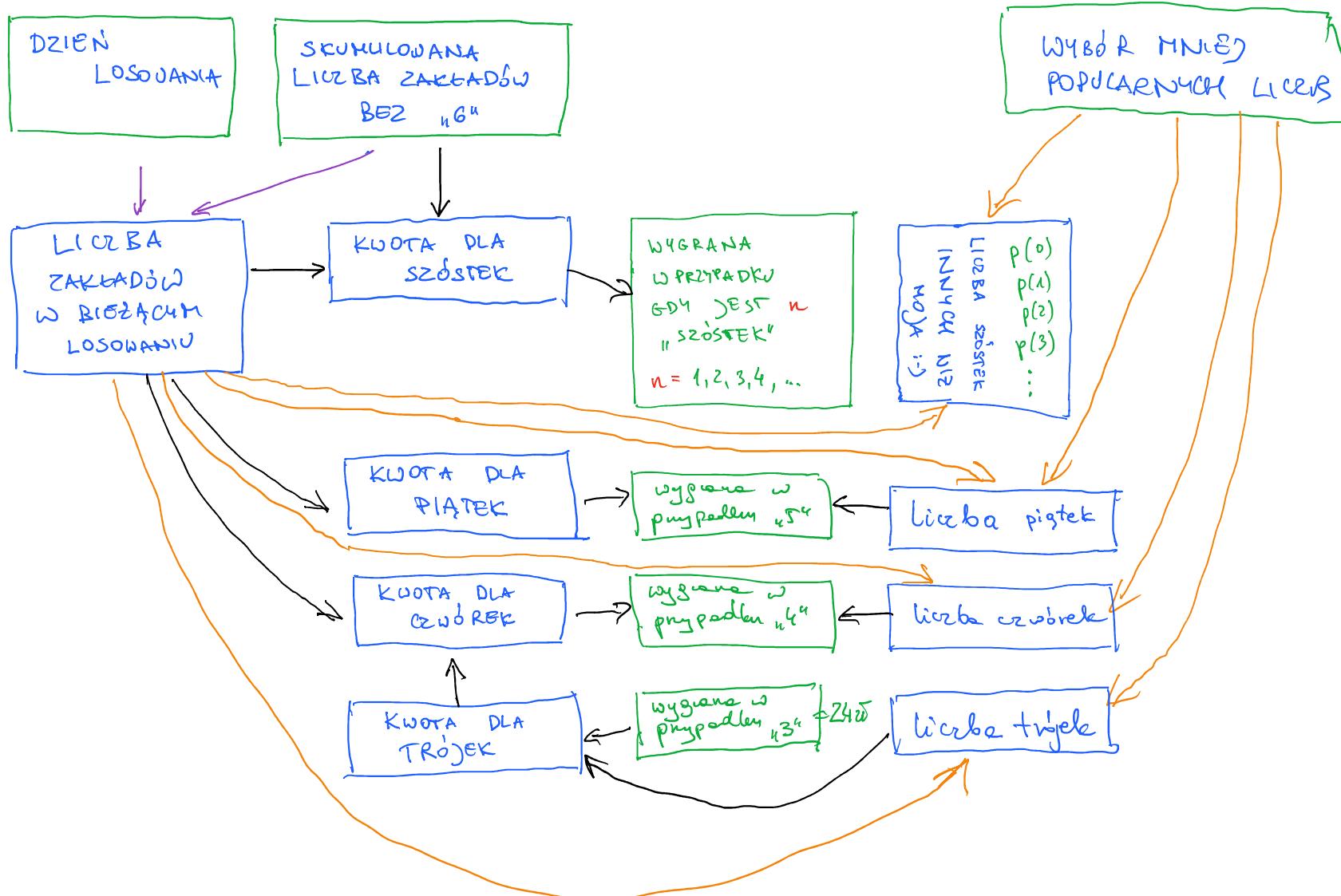
```

> summary(Zakladow)
  Min. 1st Qu. Median   Mean 3rd Qu.   Max.
1450115 2576757 3372787 4138022 4650447 38125473
> summary(ZakladowBez6)
  Min. 1st Qu. Median   Mean 3rd Qu.   Max.
0 2041291 5061813 8598912 11951229 73949413

> zakl<-mean(Zakladow)
> bez6zakl<-mean(ZakladowBez6)
>
> kwot6<-(zakl+bez6zakl)*2.4*.51*.44
> kwot5<-zakl*2.4*.51*.08
> kwot3<-zakl*p3*.24
> kwot4<-zakl*2.4*.51-zakl*2.4*.51*.44-kwot5-kwot3
>
> liczba3<-p3*zakl
> liczba4<-p4*zakl
> liczba5<-p5*zakl
>
> liczba6<-dpois(0:40,p6*zakl)
> wygran6<-kwot6/1:41
>
> p6*(sum(liczba6*wygran6))+p5*kwot5/(liczba5+1)+p4*kwot4/(liczba4+1)+p3*.24
[1] 1.108752
>
> #wartość oczekiwana wypłaty na podstawie kwoty na wygrane
> 2.4*.51
[1] 1.224

```

$1,10 \neq 1,22$
 (zakl skrócone
 z bez6zakl,
 $f(\bar{x}) \neq \bar{f(x)} \dots$)



```

***** Szacowanie częstości
obliczCzestosc<-function(y){
  wektor_badany<-c(y)
  zliczwystapienia<-apply(lotto_dane, 1, function(x) as.numeric(length(intersect(as.numeric(
    c(x[14], x[15], x[16], x[17], x[18], x[19]))),wektor_badany))))
  frequency3<-{sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$liczba_3)/(p3*sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$zakladow))}
  frequency4<-{sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$liczba_4)/(p4*sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$zakladow))}
  frequency5<-{sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$liczba_5)/(p5*sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$zakladow))}
  frequency6<-{sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$liczba_6)/(p6*sum(lotto_dane[zliczwystapienia>=1,]$zakladow))}
  return(c(frequency3, frequency4, frequency5, frequency6))
}

czestosci<-as.data.frame(t(sapply(1:49, function(x) {obliczCzestosc(x)})))
names(czestosci)=c("f3", "f4", "f5", "f6")
View(czestosci)

```

	f3	f4	f5	f6
1	0.9839783	0.9771958	0.9584811	0.8713857
2	1.0089363	1.0069158	1.0145203	1.0115707
3	1.0555041	1.0699535	1.0760634	1.0627270
4	1.0250632	1.0314864	1.0344138	1.1269037
5	1.0420699	1.0478761	1.0642910	1.1517475
6	1.0241655	1.0277639	1.0270298	1.1086766
7	1.0683336	1.0984894	1.1234144	1.2290346
8	1.0192703	1.0235562	1.0206848	0.8281028
9	1.0330872	1.0418366	1.0728989	1.2667237
10	0.9931369	0.9821112	0.9683991	0.8712683
11	1.0343932	1.0464040	1.0612555	1.0537796
12	1.0316544	1.0420272	1.0518746	0.8759163
13	1.0490446	1.0590859	1.0637947	1.0371661
14	0.9903118	0.9790503	0.9623601	0.9989233
15	1.0063784	1.0045052	1.0029807	1.0266914
16	0.9920487	0.9871374	0.9849280	0.7615184
17	1.0368361	1.0467736	1.0560466	1.0643614
18	1.0097913	1.0066902	0.9983399	1.0209610

GDY WYŁOSOWAŃO (7):

"trójek" jest o 6,8%

"czwórek" o 3,8%

"piętek" o 12,3%

WŁASCEJ NIE PRZECIĘTNIE

$$f = \frac{6}{48} \cdot m \underbrace{\frac{\binom{5}{3} \binom{43}{2}}{\binom{48}{5}}}_a + \left(1 - \frac{6}{48} \cdot m\right) \underbrace{\frac{\binom{5}{4} \binom{43}{1}}{\binom{48}{6}}}_b$$

$$\Rightarrow m = \frac{f - b}{\frac{6}{48}(a - b)}$$

ZE WZGŁÓDNEJ

częstość "3", "4"

i "5" MOŻNA

ODCZYTAĆ POPULARNOŚĆ
LICZB W LOTTO

```

o3<-(czestosci$f3*p3-choose(5,3)*choose(43,3)/choose(48,6))/(6/49)/
  (choose(5,2)*choose(43,3)/choose(48,5)-choose(5,3)*choose(43,3)/choose(48,6))
o4<-(czestosci$f4*p4-choose(5,4)*choose(43,2)/choose(48,6))/(6/49)/
  (choose(5,3)*choose(43,2)/choose(48,5)-choose(5,4)*choose(43,2)/choose(48,6))
o5<-(czestosci$f5*p5-choose(5,5)*choose(43,1)/choose(48,6))/(6/49)/
  (choose(5,4)*choose(43,1)/choose(48,5)-choose(5,5)*choose(43,1)/choose(48,6))

kulki<-1:49
oszacowania<-as.data.frame(cbind(kulki,o3,o4,o5, f6=czestosci$f6))
View(oszacowania)

```

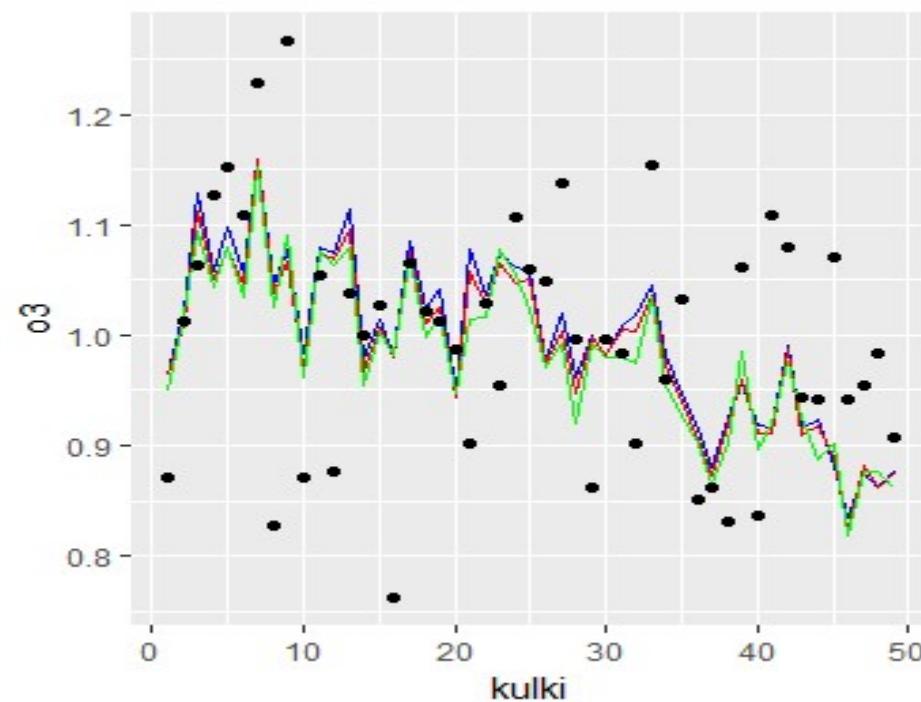
7) jest o 15%-16%
BARDZIEJ POPULARNA
NIZ PRZECIERNIA X

	kulki	o3	o4	o5	f6
1	1	0.9627603	0.9632282	0.9487470	0.8713857
2	2	1.0207709	1.0111517	1.0179246	1.0115707
3	3	1.1290096	1.1128001	1.0938964	1.0627270
4	4	1.0582550	1.0507719	1.0424821	1.1269037
5	5	1.0977840	1.0772002	1.0793640	1.1517475
6	6	1.0561684	1.0447693	1.0333670	1.1086766
7	7	1.1588294	1.1588141	1.1523489	1.2290346
8	8	1.0447905	1.0379843	1.0255344	0.8281028
9	9	1.0769055	1.0674615	1.0899901	1.2667237
10	10	0.9840479	0.9711543	0.9609902	0.8712683
11	11	1.0799410	1.0748265	1.0756169	1.0537796
12	12	1.0735750	1.0677689	1.0640365	0.8759163

```

ggplot(data = oszacowania) +
  geom_line(mapping = aes(x = kulki, y = o3), color="blue") +
  geom_line(mapping = aes(x = kulki, y = o4), color="red") +
  geom_line(mapping = aes(x = kulki, y = o5), color="green") +
  geom_point(mapping = aes(x = kulki, y = f6), color="black")

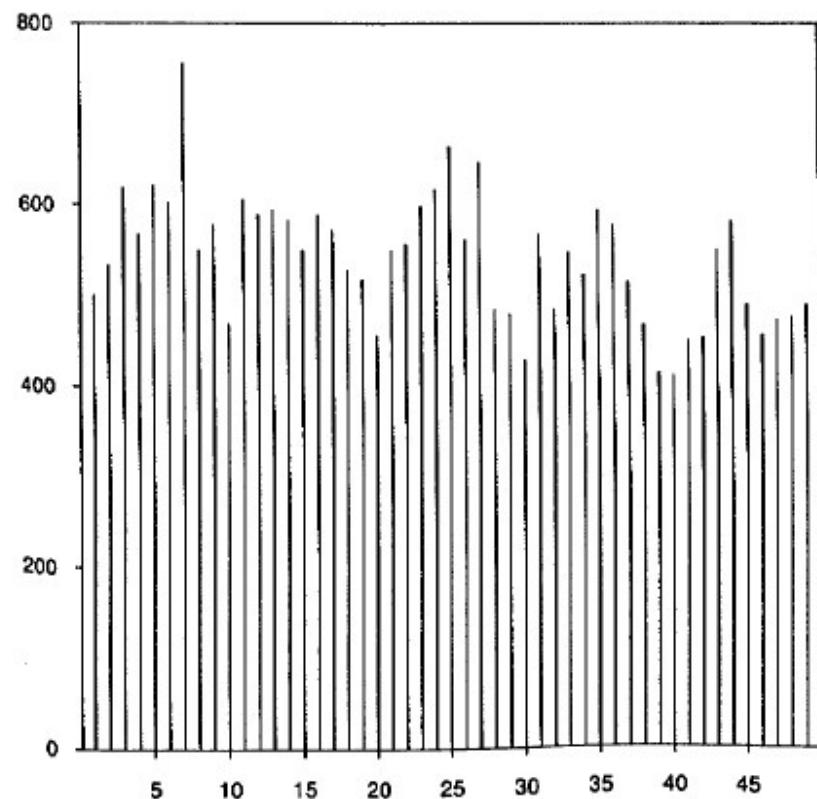
```



```

> cor(oszacowania)
      kulki      o3       o4       o5       f6
kulki  1.0000000 -0.7743560 -0.7710011 -0.7619018 -0.2314450
o3     -0.7743560  1.0000000  0.9972990  0.9743184  0.4569189
o4     -0.7710011  0.9972990  1.0000000  0.9819753  0.4618398
o5     -0.7619018  0.9743184  0.9819753  1.0000000  0.5184089
f6     -0.2314450  0.4569189  0.4618398  0.5184089  1.0000000

```



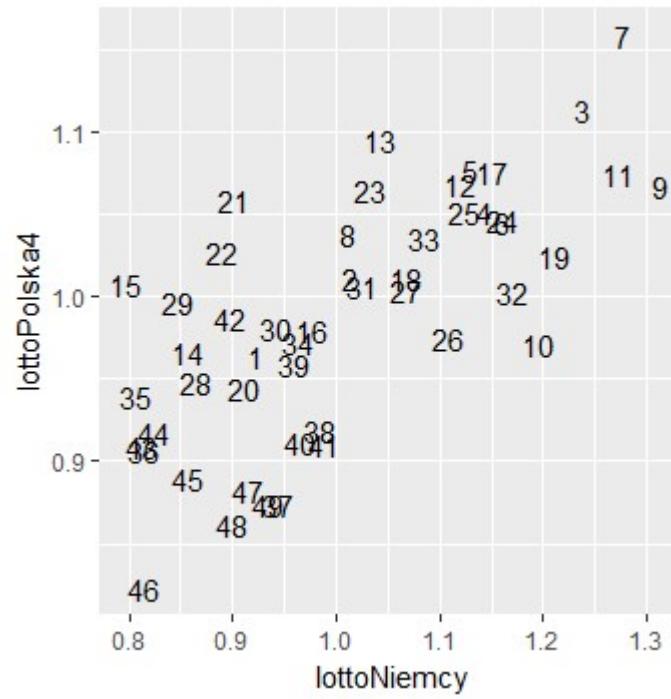
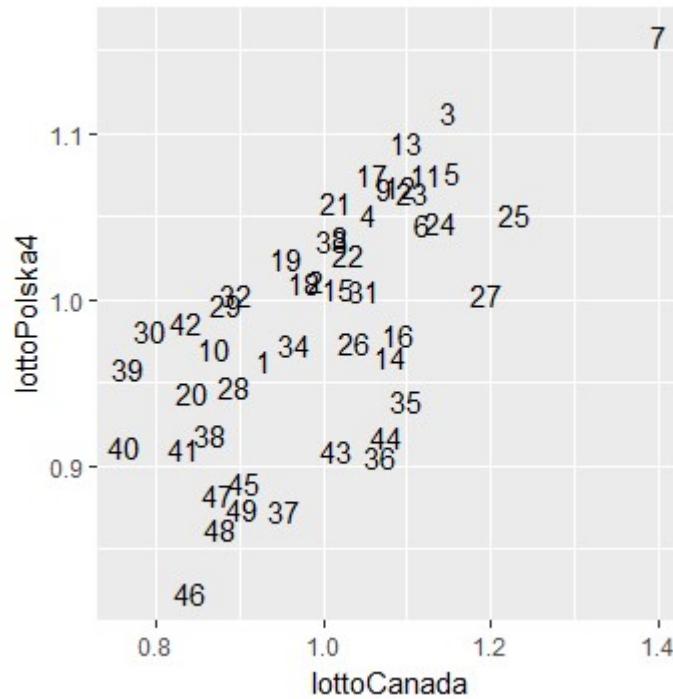
Und hier sind alle Lottozahlen mit ihrer Beliebtheit:

Figure 2. The Number of Times (in thousands) That Each Number Was Selected by the Public (July 6, 1985). These data reject the hypothesis that each number is equally likely to be selected. The number 7 is selected 50% more often than the average number.

```

ggplot(as.data.frame(cbind(lottoCanada, lottoPolska4<-o4)),
       aes(lottoCanada, lottoPolska4, label=1:49))+geom_text()
ggplot(as.data.frame(cbind(lottoNiemcy, lottoPolska4<-o4)),
       aes(lottoNiemcy, lottoPolska4, label=1:49))+geom_text()

```



```

> cor(o4, lottoCanada, method="spearman")
[1] 0.6617347
> cor(o4, lottoCanada, method="pearson")
[1] 0.6719027
> cor(o4, lottoNiemcy, method="spearman")
[1] 0.6864811
> cor(o4, lottoNiemcy, method="pearson")
[1] 0.7032512

```

```

***** Poszukiwanie kombinacji skutecznie liczbę trafień
wektor_badany<-c(46,48,37,49,47,36,43,40,44,38,20,28,39,1) ← 5 Z TYCH

zlicz_wyst1<-apply(lotto_dane, 1, function(x) as.numeric(length(
  intersect(as.numeric(c(x[14], x[15], x[16], x[17], x[18], x[19])), wektor_badany))))
ile_wybranych1<-5

mnoznik3<-{sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$liczba_3)/
  (p3*sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$zakladow)}
mnoznik4<-{sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$liczba_4)/
  (p4*sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$zakladow)}
mnoznik5<-{sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$liczba_5)/
  (p5*sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$zakladow)}
mnoznik6<-{sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$liczba_6)/
  (p6*sum(lotto_dane[zlicz_wyst1]>=ile_wybranych1,]$zakladow)}

```

mnoznik3	0.850634773995122
mnoznik4	0.819609915749359
mnoznik5	0.73532200876819
mnoznik6	0.503885998040353

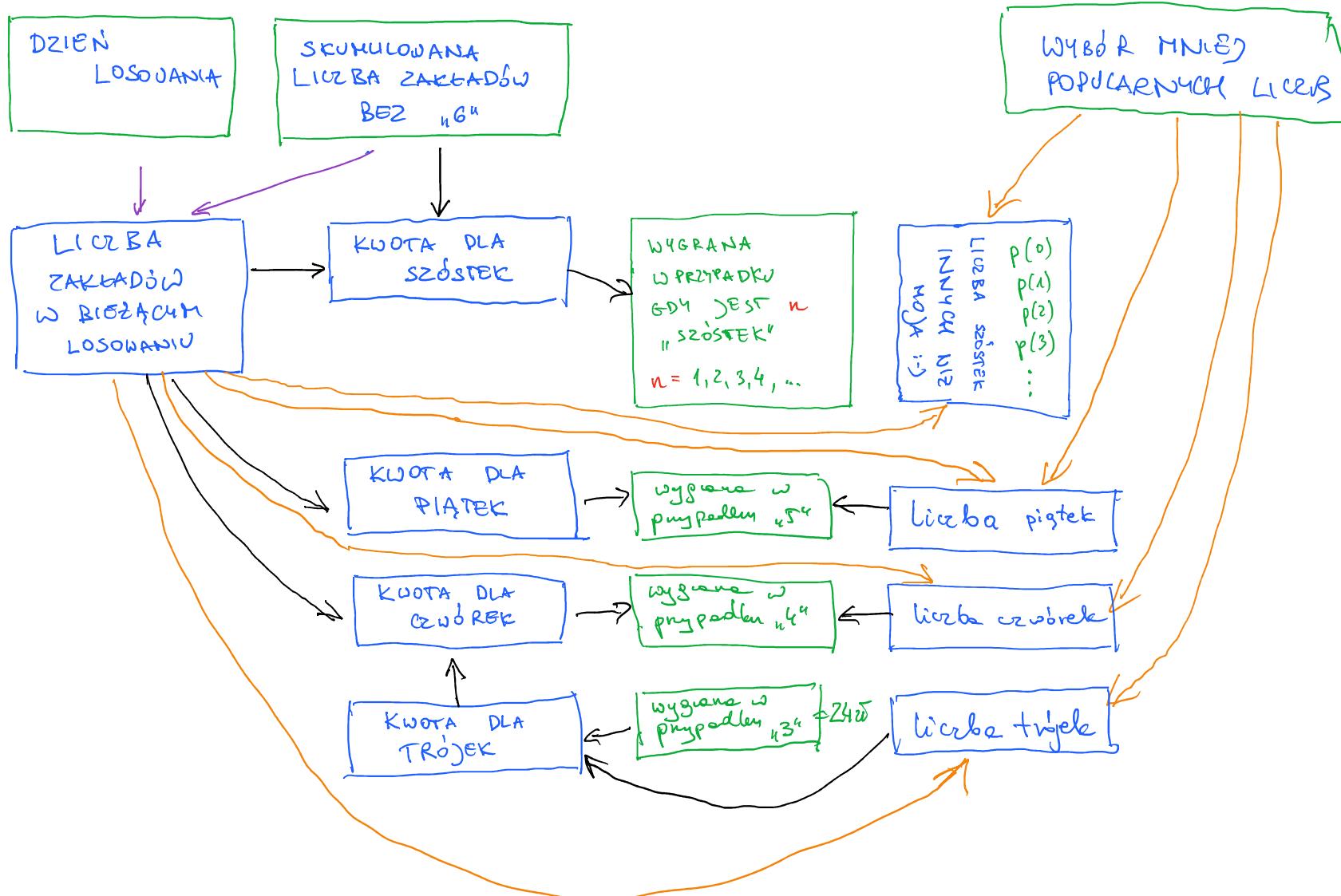
```

> #*** wartość oczekiwana
> p6*(sum(liczba6*wygran6)).*.9+p5*kwot5/(liczba5+1)*.9+p4*kwot4/(liczba4+1)+p3*24
[1] 1.056625
>
> #*** Teraz z mnożnikami
> p6*(sum(dpois(0:40,p6*mnoznik6*zakl)*wygran6)).*.9+p5*kwot5/(liczba5*mnoznik5+1)*.9+
+   p4*(zakl*2.4*0.51*(1-.44-.08)-zakl*p3*mnoznik3*24)/(liczba4*mnoznik4+1)+p3*24
[1] 1.228609

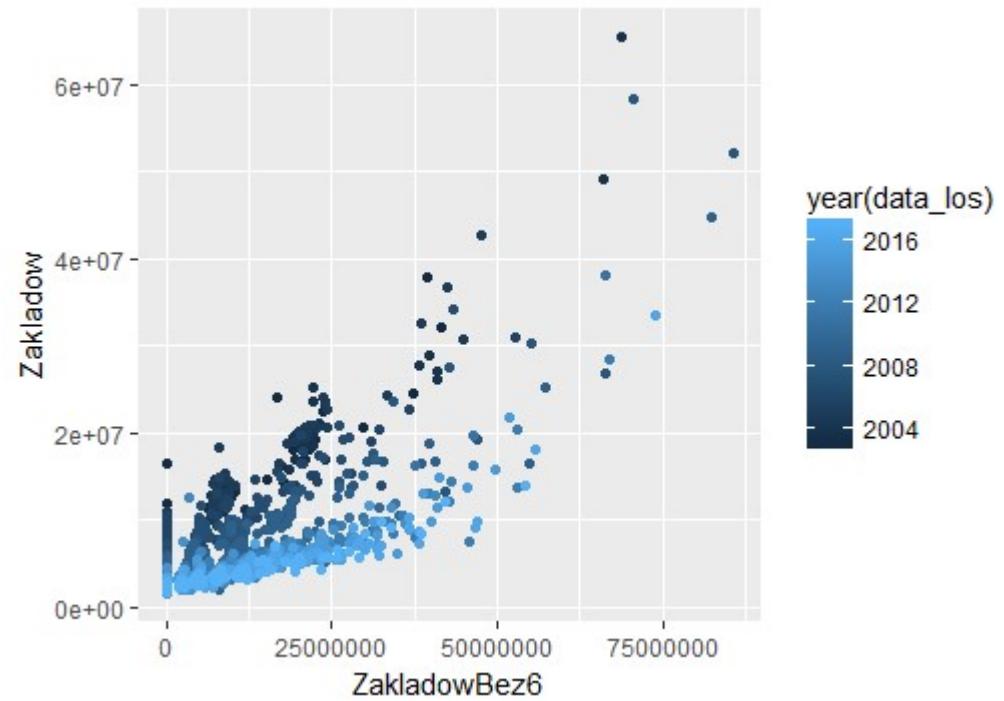
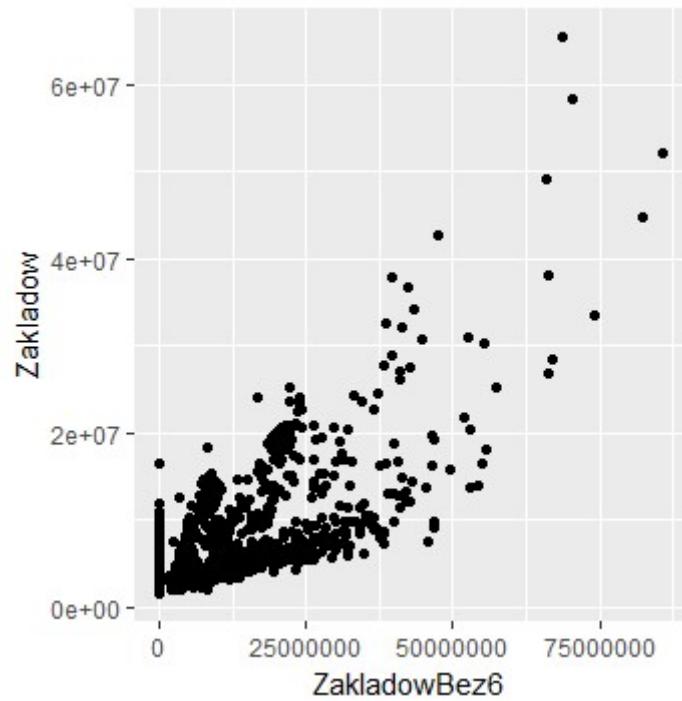
```

DŁUGKI „R2A DSZYM”
 ZARABIA NY
 17 gr. :

```
> Wygranaoczekiwana<-function(z, zpast, m3, m4, m5, m6){
+   k6<-(z+zpast)*2.4*0.51*0.44
+   k5<-z*2.4*0.51*0.08
+   k3<-z*p3*m3*24
+   k4<-z*2.4*0.51-z*2.4*.51*.44-k5-k3
+
+   li3<-p3*m3*z
+   li4<-p4*m4*z
+   li5<-p5*m5*z
+
+   li6<-dpois(0:40,p6*m6*z)
+   w6<-k6/1:41
+
+   return(p6*(sum(li6*w6)).9+p5*k5/(li5+1).9+p4*k4/(li4+1)+p3*24)
+ }
>
> Wygranaoczekiwana(mean(lotto_dane_24$zakladow), mean(lotto_dane_24$zakladowBez6),
+ + 1,1,1,1)
[1] 1.056625
> Wygranaoczekiwana(mean(lotto_dane_24$zakladow), mean(lotto_dane_24$zakladowBez6),
+ + mnoznik3,mnoznik4,mnoznik5,mnoznik6)
[1] 1.228609
```



```
ggplot(data = lotto_dane) +  
  geom_point(mapping = aes(x = zakladowBez6, y = zakladow))  
  
ggplot(data = lotto_dane) +  
  geom_point(mapping = aes(x = zakladowBez6, y = zakladow, color = year(data_los)))
```



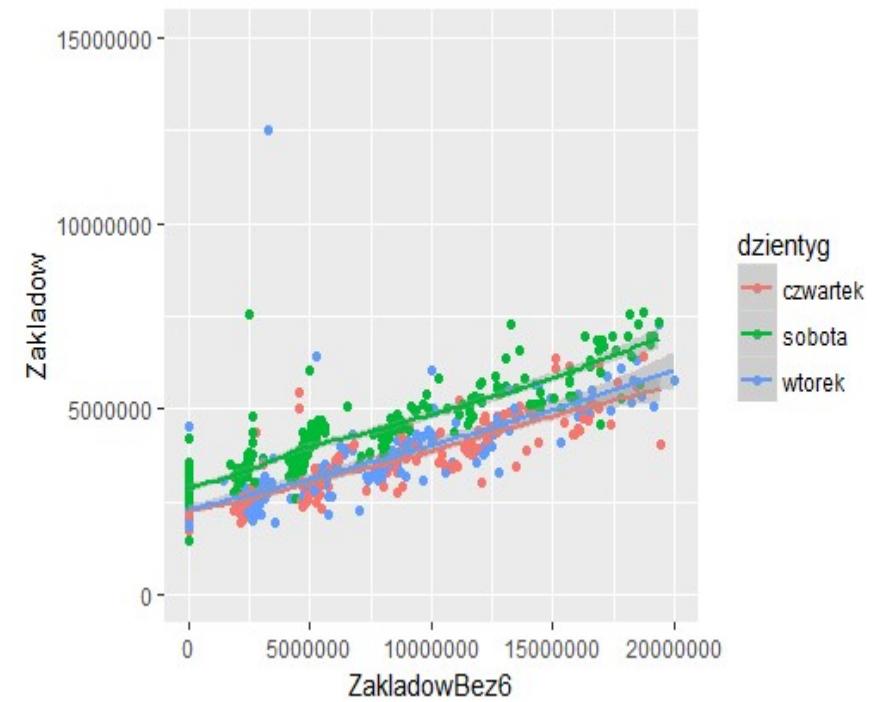
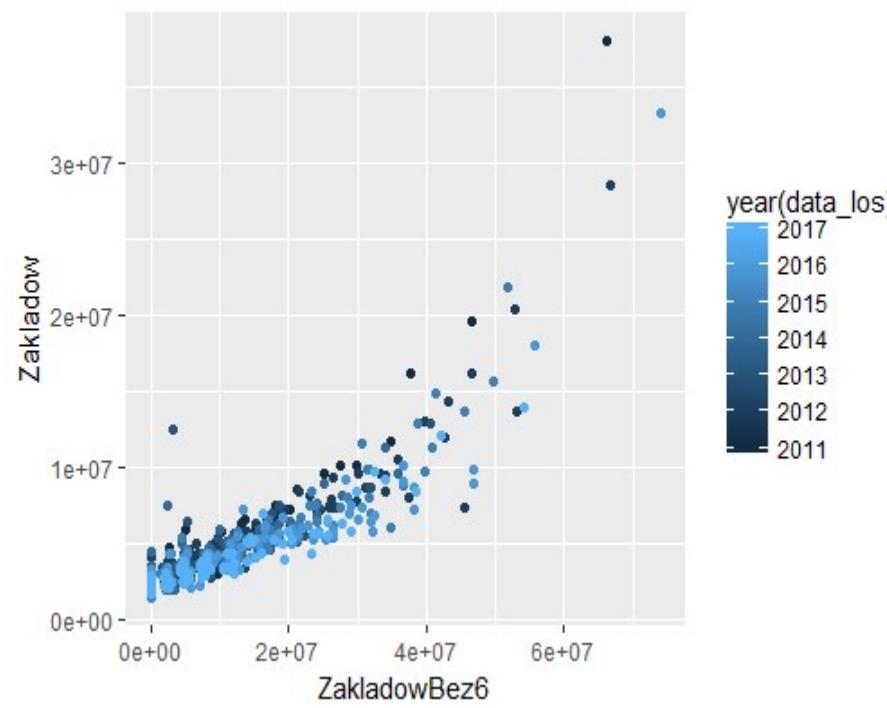
```

d1<-lotto_dane[year(lotto_dane$data_los)>=2011,]

ggplot(data = d1) +
  geom_point(mapping = aes(x = zakladowBez6, y = zakladow, color = year(data_los)))

ggplot(data = d1) +
  geom_point(mapping = aes(x = zakladowBez6, y = zakladow, color = dzientyg)) +
  geom_smooth(mapping = aes(x = zakladowBez6, y = zakladow, color = dzientyg)) +
  xlim(0, 20000000) + ylim(0, 15000000)

```



```

> model1<-lm(formula=log(d1$zakladow)~d1$zakladowBez6+d1$sobota, d1)
> summary(model1)

call:
lm(formula = log(d1$zakladow) ~ d1$zakladowBez6 + d1$sobota,
    data = d1)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max 
-0.74618 -0.09293 -0.00645  0.08342  1.50259 

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept) 1.471e+01  6.969e-03 2111.07 <2e-16 ***
d1$zakladowBez6 3.865e-08  4.623e-10   83.60 <2e-16 ***
d1$sobota     2.209e-01  1.016e-02   21.75 <2e-16 ***  
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

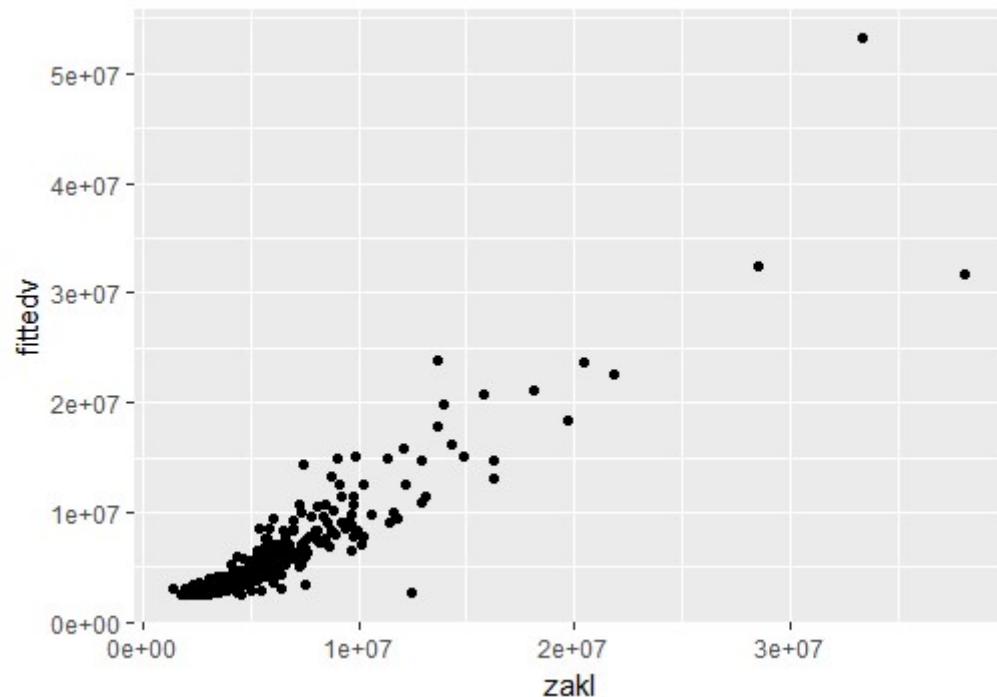
Residual standard error: 0.1555 on 1052 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8781,    Adjusted R-squared:  0.8779 
F-statistic: 3788 on 2 and 1052 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

```

ggplot(data=as.data.frame(cbind(fittedv<-
  exp(model1$fitted.values),
  zakl<-d1$zakladow))) +
  geom_point(mapping = aes(x = zakl, y = fittedv))

```



```

obl_m1<-function(x, sob) {exp(as.numeric(model1$coefficients[1])+
  as.numeric(model1$coefficients[2])*x+
  as.numeric(model1$coefficients[3])*sob)}

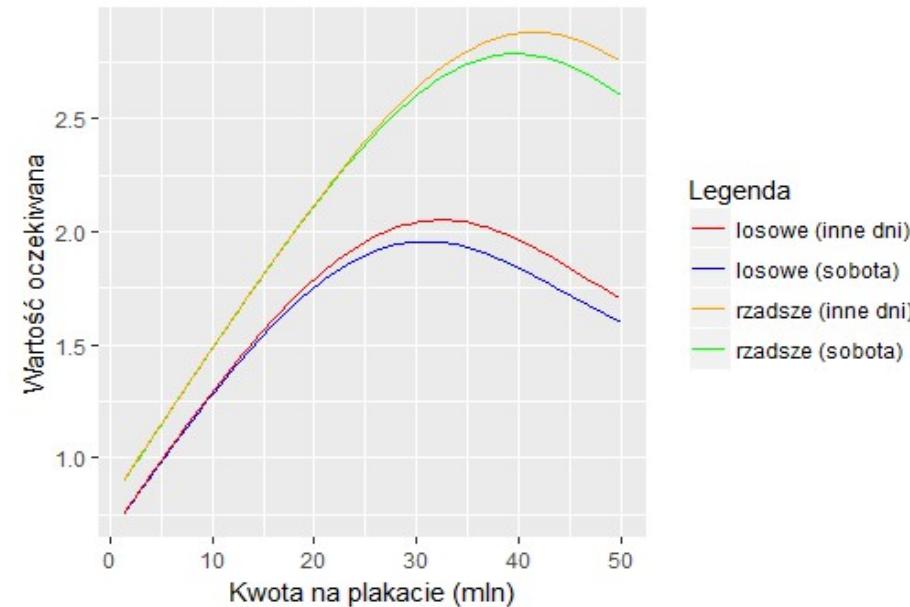
losowe_sobota=(sapply(0:90, function(x) wygranaOczekiwana(obl_m1(x*10^6, 1), x*10^6, 1,1,1,1))
rzadsze_sobota=(sapply(0:90, function(x) wygranaOczekiwana(obl_m1(x*10^6, 1),
  x*10^6, mnoznik3,mnoznik4,mnoznik5,mnoznik6)))
losowe_niesobota=(sapply(0:90, function(x) wygranaOczekiwana(obl_m1(x*10^6, 0),
  x*10^6, 1,1,1,1)))
rzadsze_niesobota=(sapply(0:90, function(x) wygranaOczekiwana(obl_m1(x*10^6, 0),
  x*10^6, mnoznik3,mnoznik4,mnoznik5,mnoznik6)))
w_oczekiwane<-as.data.frame(cbind(losowe_niesobota, rzadsze_niesobota,
  losowe_sobota, rzadsze_sobota))

plakat_s<-(0:90*10^6+obl_m1(0:90*10^6, 1))*2.4*.51*.44/1000000
plakat_ns<-(0:90*10^6+obl_m1(0:90*10^6, 0))*2.4*.51*.44/1000000

ggplot(data = w_oczekiwane ) +
  geom_line(aes(plakat_s, y = losowe_sobota, color="losowe (sobota)")) +
  geom_line(aes(plakat_s, y = rzadsze_sobota, color="rzadsze (sobota)")) +
  geom_line(aes(plakat_ns, y = losowe_niesobota, color="losowe (inne dni)")) +
  geom_line(aes(plakat_ns, y = rzadsze_niesobota, color="rzadsze (inne dni)")) +
  xlab("Kwota na plakacie (mln)") + ylab("wartość oczekiwana") +
  scale_color_manual(name="Legenda", values=c("red", "blue", "orange", "green"))

```

NIE DO CHODZIĆ
DO 3 zł :)



```

oczekiwane<-apply(cbind(lotto_dane_24$Zakladow,
  lotto_dane_24$ZakladowBez6),1,function(x) wygranaOczekiwana(
    x[1], x[2], mnoznik3,mnoznik4,mnoznik5,mnoznik6))

view(cbind(as.data.frame(oczekiwane), lotto_dane_24))

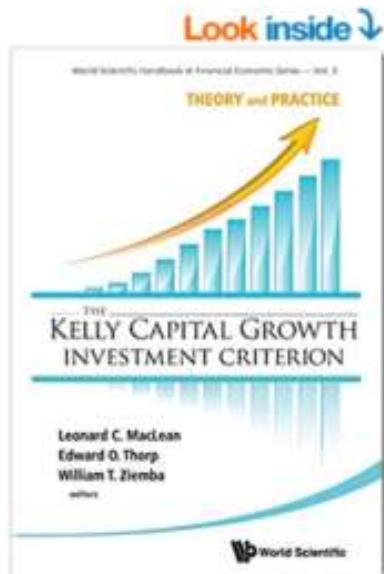
```

	oczekiwane	Nr	data_los	liczba_6	wygrana_6	liczba_5	wygrana_5	liczba_4	wygrana_4	liczba_3	wygrana_3	Zakladow
1835	2.984235	5784	2016-05-07	3	19268238	644	5076.6	31128	190.0	571008	24	33391460
1287	2.884120	5236	2012-11-06	3	17112505	422	6624.7	21642	308.5	420714	24	28550006
1113	2.785716	5062	2011-09-27	2	28083297	532	7017.0	32540	219.6	635579	24	38125473
1834	2.701721	5783	2016-05-05	0	0	251	7078.4	15343	233.9	294638	24	18144138
1969	2.677507	5918	2017-03-16	1	36726210	177	7724.8	11461	248.9	222974	24	13963744
1286	2.646565	5235	2012-11-03	0	0	282	4759.2	14374	128.2	258773	24	13707098
1184	2.619167	5133	2012-03-10	3	13160391	367	5447.5	20168	141.9	380631	24	20419316
1667	2.586224	5616	2015-04-11	3	13219620	391	5479.0	20928	178.4	380017	24	21878286
1724	2.550107	5673	2015-08-22	1	35234116	240	6432.6	14236	193.4	271238	24	15766192
1845	2.475808	5794	2016-05-31	1	30588372	200	4843.8	10740	120.8	188136	24	9893522
1833	2.470999	5782	2016-05-03	0	0	133	6641.8	7191	272.7	139155	24	9022037

NIE DO CHODZIĆ
DO 3 X ??

KRYTERIUM KELLY EGO

Kelly criterion



KELLY:
JAKI % MAJĄĆ
RĘCZKOWĄ?

WA



In probability theory and intertemporal portfolio choice, the **Kelly criterion**, **Kelly strategy**, **Kelly formula**, or **Kelly bet**, is a formula used to determine the optimal size of a series of bets. In most gambling scenarios, and some investing scenarios under some simplifying assumptions, the Kelly strategy will do better than any essentially different strategy in the long run (that is, over a span of time in which the observed fraction of bets that are successful equals the probability that any given bet will be successful). It was described by J. L. Kelly, Jr, a researcher at Bell Labs, in 1956.^[1] The practical use of the formula has been demonstrated.^{[2][3][4]}

The Kelly Criterion is to bet a predetermined fraction of assets and can be counterintuitive. In one study,^{[5][6]} each participant was given \$25 and asked to bet on a coin that would land heads 60% of the time. Participants had 30 minutes to play, so could place about 300 bets, and the prizes were capped at \$250. Behavior was far from optimal. "Remarkably, 28% of the participants went bust, and the average payout was just \$91. Only 21% of the participants reached the maximum. 18 of the 61 participants bet everything on one toss, while two-thirds gambled on tails at some stage in the experiment." Using the Kelly criterion and based on the odds in the experiment, the right approach would be to bet 20% of the pot on each throw (see first example in **Statement** below). If losing, the size of the bet gets cut; if winning, the stake increases.

WG KRYTERIUM
KELLY GO
POVINNISMU
„BYĆ DO DRUGIEJ
STRONIE ZAKOŃCZY”

If the edge is negative ($b < q / p$) the formula gives a negative result, indicating that the gambler should take the other side of the bet. For example, in standard American roulette, the bettor is offered an even money payoff ($b = 1$) on red, when there are 18 red numbers

Prizes	Probability of Winning	Mean Time to Win	Case A		Case B	
			Prize	Contribution to Expected Value	Prize	Contribution to Expected Value
Jackpot	1/13,983,816	134,460 y	\$6 M	42.9	\$10 M	71.5
Bonus, 5/6+	1/2,330,636	22,410 y	0.8 M	34.3	1.2 M	51.5
5/6	1/55,492	533 y 29 w	5,000	9.0	10,000	18.0
4/6	1/1,032	9 y 48 w	150	14.5	250	24.2
3/6	1/57	28 w	10	17.6	10	17.5
				118.1		182.7
Edge				18.1%		82.7%
Optimal Kelly Bet				0.0000011		0.0000065
Optimal Number of Tickets Purchased per Draw, \$10 M Bankroll				11		65

*Mean time in years and weeks to win if you buy one ticket in each of two draws per week. 5/6+ is 5 of 6 right and the 7th number is the last one, that is 6 of 7.

Ziemba, 2007

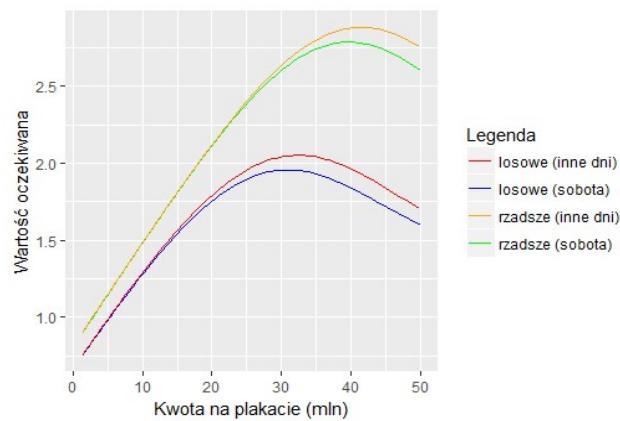
```

> Kelly<-function(w_prawdop, w_wygranych) {
+   f1<-function(x) {sum(w_prawdop*w_wygranych/(1+w_wygranych*x))}
+   as.numeric(uniroot(f1,c(0,1), tol=.Machine$double.eps)[1])
+ }
>
> Kelly(c(.6,.4), c(1,-1))
[1] 0.2
>
> p<-c(1/13983816, 1/2330636, 1/55492, 1/1032, 1/57)
> p<-c(p, 1-sum(p))
> w<-c(10000000, 1200000, 10000, 250, 10, -1)
> sum(p*w)
[1] 0.8464175
>
> Kelly(p,w)
[1] 6.494648e-07

```

NAWET JEZELU $E(w) > 0$
0,65 w = każdego miliona!

MNIĘJ PRZEGRAC
JAK WIECEJ WYGRAC
W LOTTO Z R?



wektor_badany<-c(46,48,37,49,47,36,43,40,44,38,20,28,39,1)

BŁAŻEJ KOCHAŃSKI
28.09.2017

Z punktu widzenia matematyki każdy zbiór losowanych liczb jest równoprawdopodobny. Kombinacja 1, 2, 3, 4, 5, 6 ma taką samą szansę na wylosowanie, jak każda inna, a jednak mało kto ją skreśla, bo wydaje się "niemożliwa". Tymczasem jeśli taka nietypowa kombinacja wypadnie, to jest mało prawdopodobne, że trzeba będzie się z kimś dzielić główną nagrodą.

Izie lotto tracimy średnio 1,49 zł.
groszy.

Z poniższej tabeli możemy odczytać, ile średnio tracimy lub zyskujemy na każdym zakładzie lotto w zależności od wielkości kumulacji.

Kumulacja	Ile tracisz/zyskujesz na jednym losowaniu
2.000.000	tracisz 2,06 zł
3.000.000	tracisz 1,99 zł
5.000.000	tracisz 1,85 zł
7.000.000	tracisz 1,70 zł
10.000.000	tracisz 1,49 zł
15.000.000	tracisz 1,13 zł
20.000.000	tracisz 0,77 zł
30.000.000	tracisz 0,06 zł
35.000.000	zyskujesz 0,30 zł
40.000.000	zyskujesz 0,65 zł
50.000.000	zyskujesz 1,37 zł
PLUS	tracisz 0,59 zł

Tym razem warto zagrać

Opublikowano: 2011-09-26 10:37:26
Marcin Przasnyski

Wtorkowa kumulacja ma wynieść 50 mln zł. Wartość oczekiwana wygranej wreszcie jest wyższa niż koszt zakładu.