

# Heart Diseases

Michał Szelezin

## Plik źródłowy

Link do Kaggle.com

## 1. Wstęp

Obiektem dzisiejszej analizy, będzie plik z wynikami medycznymi oraz danymi na temat stylu życia pacjentów w celu oszacowania ryzyka chorób serca. Dzięki tym informacjom postaram się uzyskać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy istnieje zależność pomiędzy wiekiem oraz płcią pacjentów, a prawdopodobieństwem wystąpienia choroby serca?
2. Które badania mają największą korelację między konkretnymi wynikami a istnieniem choroby serca?
3. Czy istnieje korelacja pomiędzy konkretnymi badaniami?

## 2. Omówienie danych

Plik źródłowy zawiera dane dla następujących kategorii:

- **Wiek - Age**
- **Płeć - Sex**
  - 1 - mężczyzna
  - 0 - kobieta
- **Typ bólu serca - Chest.pain.type**
  - 1 - typowy dławicowy
  - 2 - atypowy dławicowy
  - 3 - ból nieprzypominający dławicy
  - 4 - bez bólu
- **Ciśnienie tętnicze w spoczynku - BP**
- **Poziom cholesterolu - Cholesterol**
- **Poziom glukozy na czczo - FBS.over.120**
  - 1 - wysoki
  - 0 - niski
- **Wynik EKG w spoczynku - EKG.results**
  - 0 - prawidłowy zapis
  - 1 - nieprawidłowości w zapisie typu przerost
  - 2 - inne nieprawidłowości w zapisie
- **Maksymalne tętno - Max.HR**
- **Dławica piersiowa wysiłkowa - Exercise.angina**
  - 1 - występuje
  - 0 - brak występowania
- **Wartość obniżenie odcinka ST - ST.depression**
  - 0.0 - brak obniżenie
  - 01.-1.0 - niewielkie obniżenie

- >1.0 - istotne obniżenie
- **Kategoria nachylenia odcinka ST - Slope.of.ST**
  - 1 - ST rosnący
  - 2 - ST płaski
  - 3 - ST opadający
- **Liczba głównych naczyń wieńcowych - Number.of.vessels.fluro**
  - 0 - brak widocznych zwężeń
  - 1 - jedno naczynie z widoczną zmianą
  - 2 - dwa naczynia z widoczną zmianą
  - 3 - trzy naczynia z widoczną zmianą
- **Wynik testu obciążeniowego(scintygrafia serca) - Thallium**
  - 3 - normalny przepływ
  - 6 - defekt stały
  - 7 - defekt odwracalny
- **Istniejące choroby serca - Heart.Disease**
  - Presence - istnieje choroba serca
  - Absence - brak występowania choroby serca

```
dane<-read.csv("Heart_Disease_Prediction.csv")
head(dane,5)
```

```
##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 1 70   1             4 130          322        0         2      109
## 2 67   0             3 115          564        0         2      160
## 3 57   1             2 124          261        0         0      141
## 4 64   1             4 128          263        0         0      105
## 5 74   0             2 120          269        0         2      121
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 1           0            2.4          2            3       3
## 2           0            1.6          2            0       7
## 3           0            0.3          1            0       7
## 4           1            0.2          2            1       7
## 5           1            0.2          1            1       3
##   Heart.Disease
## 1     Presence
## 2     Absence
## 3     Presence
## 4     Absence
## 5     Absence
```

```
tail(dane,5)
```

```
##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 266 52   1             3 172          199        1         0      162
## 267 44   1             2 120          263        0         0      173
## 268 56   0             2 140          294        0         2      153
## 269 57   1             4 140          192        0         0      148
## 270 67   1             4 160          286        0         2      108
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 266           0            0.5          1            0       7
## 267           0            0.0          1            0       7
## 268           0            1.3          2            0       3
## 269           0            0.4          2            0       6
## 270           1            1.5          2            3       3
##   Heart.Disease
```

```

## 266      Absence
## 267      Absence
## 268      Absence
## 269      Absence
## 270      Presence

```

### 3. Uporządkowanie danych

```

summarise(dane, across(everything(), ~sum(is.na(.)))))

##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 1   0   0             0   0           0           0           0           0
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 1               0           0           0           0           0           0
##   Heart.Disease
## 1           0

dane <- arrange(dane, desc(Age))
head(dane, 10)

##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 1   77   1             4   125         304           0           2       162
## 2   76   0             3   140         197           0           1       116
## 3   74   0             2   120         269           0           2       121
## 4   71   0             4   112         149           0           0       125
## 5   71   0             3   110         265           1           2       130
## 6   71   0             2   160         302           0           0       162
## 7   70   1             4   130         322           0           2       109
## 8   70   1             2   156         245           0           2       143
## 9   70   1             3   160         269           0           0       112
## 10  70   1             4   145         174           0           0       125
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 1           1           0.0           1           3           3
## 2           0           1.1           2           0           3
## 3           1           0.2           1           1           3
## 4           0           1.6           2           0           3
## 5           0           0.0           1           1           3
## 6           0           0.4           1           2           3
## 7           0           2.4           2           3           3
## 8           0           0.0           1           0           3
## 9           1           2.9           2           1           7
## 10          1           2.6           3           0           7
##   Heart.Disease
## 1      Presence
## 2      Absence
## 3      Absence
## 4      Absence
## 5      Absence
## 6      Absence
## 7      Presence
## 8      Absence
## 9      Presence
## 10     Presence

```

Możemy zauważyc, że nie występują żadne braki w wierszach, a zmienne uporządkowaliśmy malejaco wg wieku pacjentów. Wartości w poszczególnych kategoriach wydają się wiarygodne dla podanego przez mnie opisu, a przydatność konkretnych zmiennych będziemy sprawdzać w trakcie dalszej pracy, wstępnie wszystkie dane mają potencjalną wartość dla naszej analizy.

Przygotuję dwie nowe tabele rodzielające osoby z chorobą oraz bez choroby serca, które mogą potencjalnie się przydać w dalszych rozważaniach

```
dane_bez <- filter(dane, Heart.Disease=="Absence")
head(dane_bez,5)
```

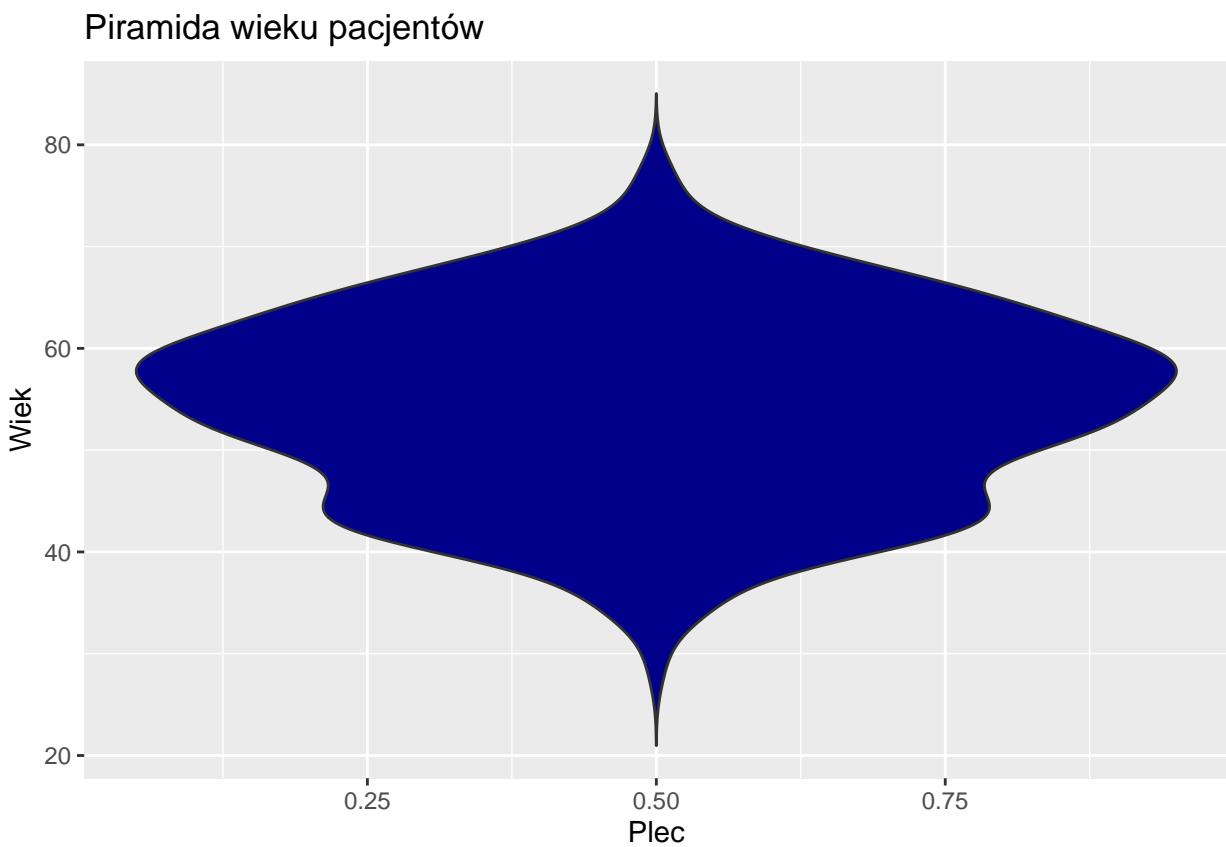
```
##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 1 76   0              3 140          197          0           1      116
## 2 74   0              2 120          269          0           2      121
## 3 71   0              4 112          149          0           0      125
## 4 71   0              3 110          265          1           2      130
## 5 71   0              2 160          302          0           0      162
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 1                 0            1.1          2             0          3
## 2                 1            0.2          1             1          3
## 3                 0            1.6          2             0          3
## 4                 0            0.0          1             1          3
## 5                 0            0.4          1             2          3
##   Heart.Disease
## 1     Absence
## 2     Absence
## 3     Absence
## 4     Absence
## 5     Absence
```

```
dane_cho <- filter(dane, Heart.Disease=="Presence")
head(dane_cho,5)
```

```
##   Age Sex Chest.pain.type BP Cholesterol FBS.over.120 EKG.results Max.HR
## 1 77   1              4 125          304          0           2      162
## 2 70   1              4 130          322          0           2      109
## 3 70   1              3 160          269          0           0      112
## 4 70   1              4 145          174          0           0      125
## 5 69   1              3 140          254          0           2      146
##   Exercise.angina ST.depression Slope.of.ST Number.of.vessels.fluro Thallium
## 1                 1            0.0          1             3          3
## 2                 0            2.4          2             3          3
## 3                 1            2.9          2             1          7
## 4                 1            2.6          3             0          7
## 5                 0            2.0          2             3          7
##   Heart.Disease
## 1     Presence
## 2     Presence
## 3     Presence
## 4     Presence
## 5     Presence
```

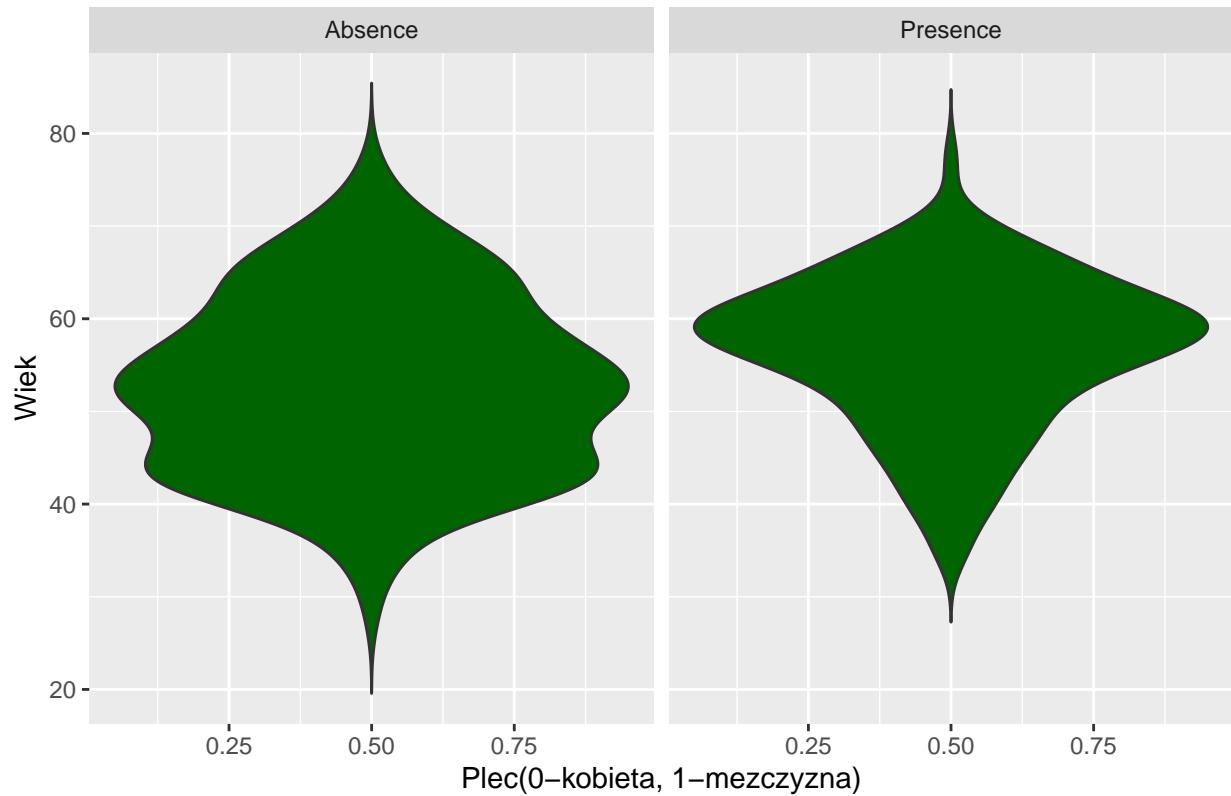
#### 4. Wiek, płeć oraz występowanie choroby serca

```
ggplot(data = dane, aes(x = Sex, y = Age))+
  geom_violin(fill = "darkblue", trim=FALSE)+
  labs(
    title="Piramida wieku pacjentów",
    x="Płeć",
    y="Wiek"
  )
```



```
ggplot(data = dane, aes(x = Sex, y = Age))+
  geom_violin(fill = "darkgreen", trim=FALSE)+
  facet_wrap(~ Heart.Disease)+
  labs(
    title="Występowanie chorób serca w piramidzie wieku",
    x="Płeć(0-kobieta, 1-mężczyzna)",
    y="Wiek"
  )
```

## Wystepowanie chorób serca w piramidzie wieku



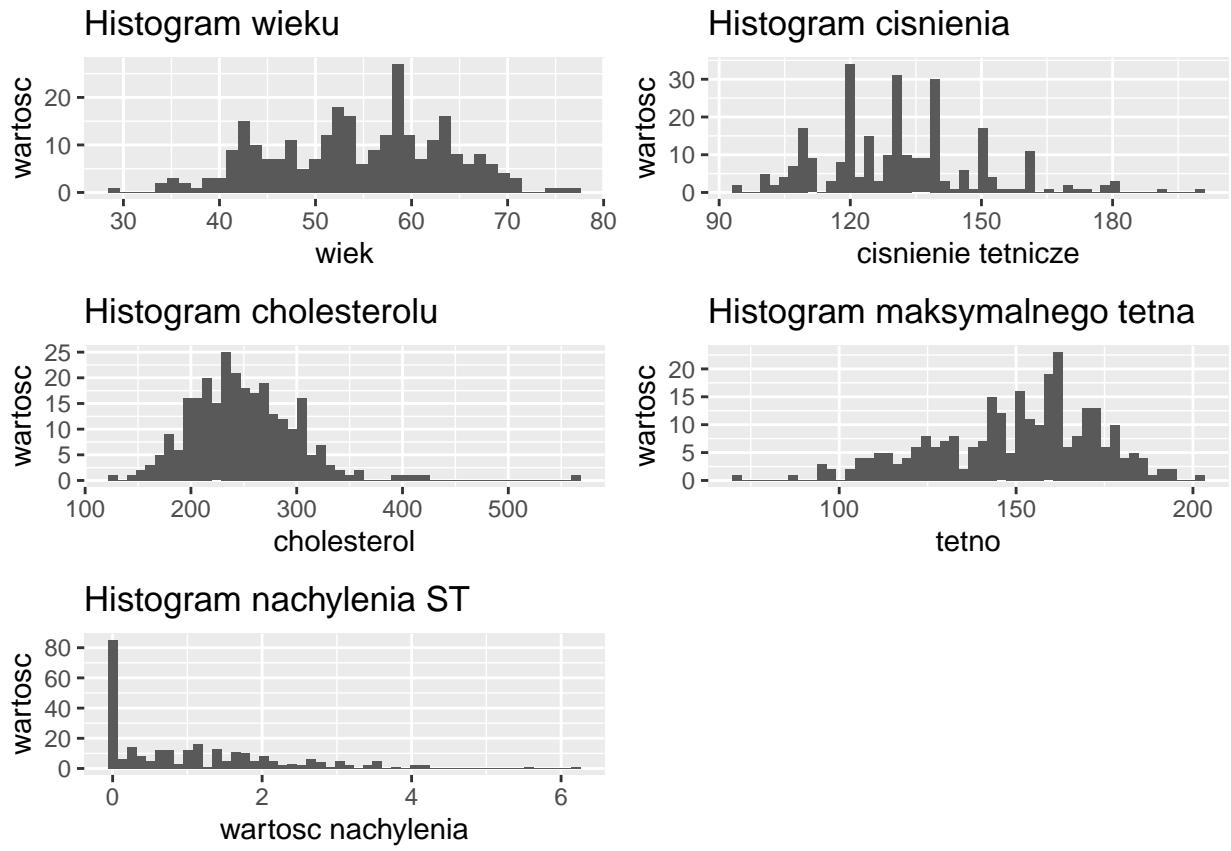
Z wykresu jesteśmy w stanie wywnioskować, że istnieje pewna zależność między wiekiem, a częstotliwością występowania, czyli:

- wraz z wiekiem rośnie prawdopodobieństwo na rozwinięcie choroby serca
- po osiągnięciu wieku 60 lat drastycznie spada prawdopodobieństwo rozwinięcie choroby jeśli wcześniej nie wystąpiła
- na okolice wieku 50 lat przypada punkt krytyczny przed nagłym wzrostem ryzyka rozwinięcia choroby serca

Korelacja występuje tylko pomiędzy dwiema zmiennymi liniowymi, nie kategorycznymi, więc wszystkie te wnioski są jedynie zależnością, a nie korelacją, ze względu na charakter badanych zmiennych.

## 5. Histogramy dla zmiennych numerycznych

```
h1 <- ggplot(dane, aes(x=Age)) +geom_histogram(bins=40) +labs(title="Histogram wieku",x="wiek",y="wartosc")
h2 <- ggplot(dane, aes(x=BP)) +geom_histogram(bins=50) +labs(title="Histogram ciśnienia",x="ciśnienie",y="wartosc")
h3 <- ggplot(dane, aes(x=Cholesterol)) +geom_histogram(bins=50) +labs(title="Histogram cholesterolu",x="cholesterol",y="wartosc")
h4 <- ggplot(dane, aes(x=Max.HR)) +geom_histogram(bins=50) +labs(title="Histogram maksymalnego tętna",x="maksymalne tétyna",y="wartosc")
h5 <- ggplot(dane, aes(x=ST.depression)) +geom_histogram(bins=50) +labs(title="Histogram nachylenia ST",x="nachylenie ST",y="wartosc")
grid.arrange(h1,h2,h3,h4,h5, ncol=2)
```



## 6. Wykresy dla zmiennych kategorycznych

```
b1 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Sex)))+geom_bar(fill="darkorange")+labs(title="Płeć",x="",y="ilość")+
  scale_fill_manual(values=c("darkorange"))

b2 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Chest.pain.type)))+geom_bar(fill="steelblue")+labs(title="Typ bólu w klatce piersiowej")

b3 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Exercise.angina)))+geom_bar(fill="forestgreen")+labs(title="Dławica pierścieniowa")

b4 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Slope.of.ST)))+geom_bar(fill="darkslategray")+labs(title="Kategoria nachylenia ST")

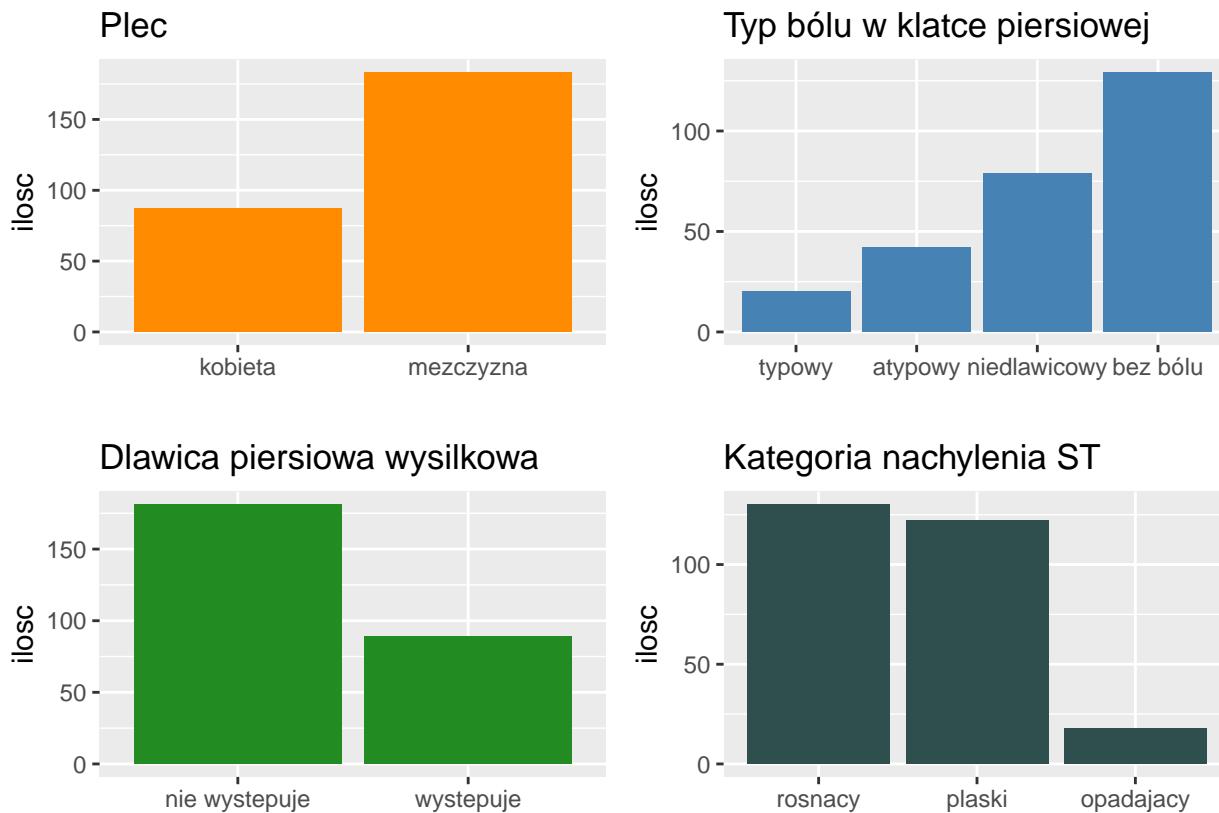
b5 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Number.of.vessels.fluro)))+geom_bar(fill="lightblue")+labs(title="Liczba naczyni fluorescencyjnych")

b6 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Thallium)))+geom_bar(fill="brown")+labs(title="wynik testu obciążeniowego")

b7 <- ggplot(dane, aes(x=factor(EKG.results)))+geom_bar(fill="mediumpurple")+labs(title="Wynik EKG w spoczywku")

b8 <- ggplot(dane, aes(x=factor(FBS.over.120)))+geom_bar(fill="pink")+labs(title="Poziom glukozy na czczo")

grid.arrange(b1,b2,b3,b4,ncol=2)
```



```
grid.arrange(b5,b6,b7,b8,ncol=2)
```



## 7. Porównanie zmiennych numerycznych względem choroby serca

```

g1<-ggplot(dane, aes(x=Heart.Disease,y=Max.HR))+
  geom_boxplot(fill="tomato")+
  labs(
    title="Tętno, a choroba",
    x="Występowanie choroby",
    y="Maksymalne tętno"
  )+
  scale_x_discrete(labels=c("Absence"="Brak choroby","Presence"="Występowanie choroby"))

g2<-ggplot(dane, aes(x=Heart.Disease,y=Age))+
  geom_boxplot(fill="skyblue")+
  labs(
    title="Wiek, a choroba",
    x="Występowanie choroby",
    y="Wiek"
  )+
  scale_x_discrete(labels=c("Absence"="Brak choroby","Presence"="Występowanie choroby"))

g3<-ggplot(dane, aes(x=Heart.Disease,y=BP))+
  geom_boxplot(fill="darkslategray")+
  labs(
    title="Ciśnienie, a choroba",
    x="Występowanie choroby",
    y="Ciśnienie"
  )
  
```

```

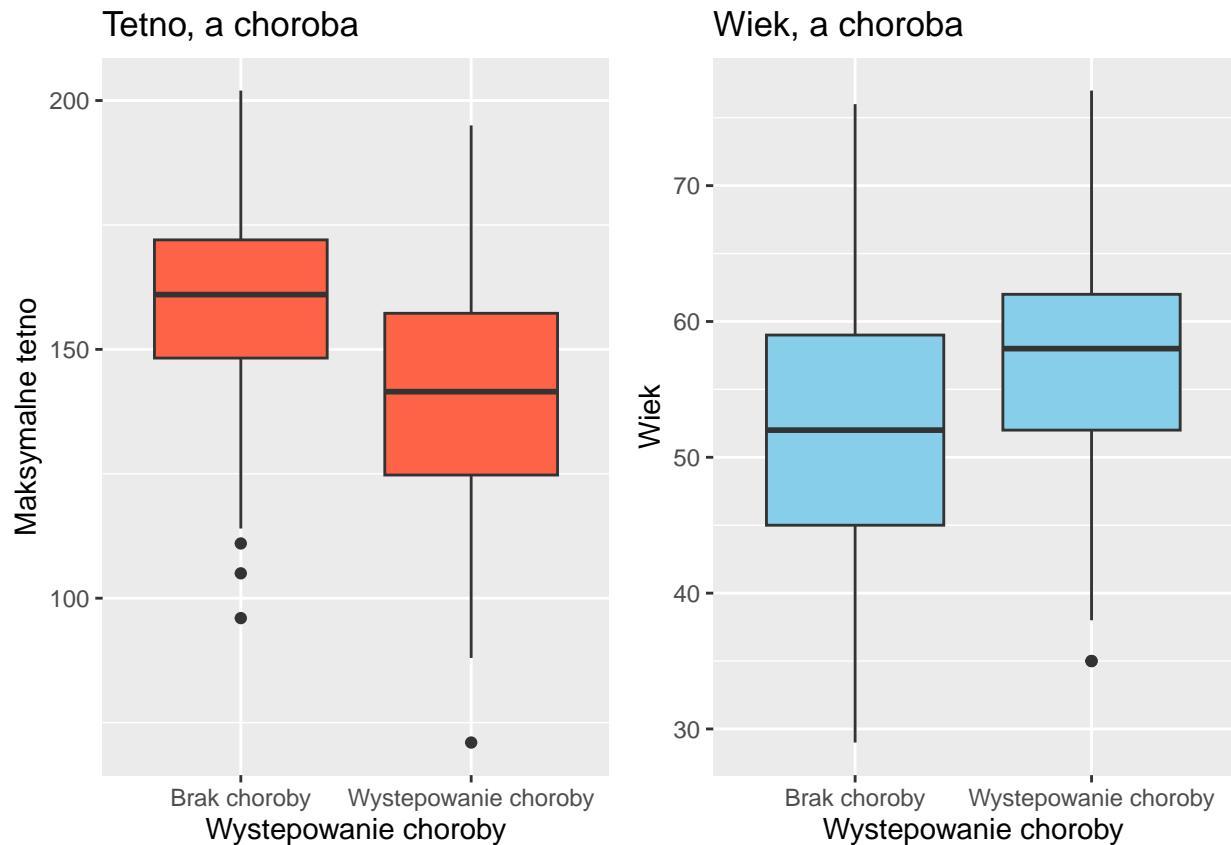
x="Występowanie choroby",
y="Ciśnienie tętnicze w spoczynku"
)++
scale_x_discrete(labels=c("Absence"="Brak choroby","Presence"="Występowanie choroby"))

g4<-ggplot(dane, aes(x=Heart.Disease,y=Cholesterol))+
geom_boxplot(fill="mediumpurple")+
labs(
  title="Cholesterol, a choroba",
  x="Występowanie choroby",
  y="Poziom cholesterolu"
)++
scale_x_discrete(labels=c("Absence"="Brak choroby","Presence"="Występowanie choroby"))

g5<-ggplot(dane, aes(x=Heart.Disease,y=ST.depression))+
geom_boxplot(fill="firebrick")+
labs(
  title="Nachylenie ST, a choroba",
  x="Występowanie choroby",
  y="Wartość nachylenia ST"
)++
scale_x_discrete(labels=c("Absence"="Brak choroby","Presence"="Występowanie choroby"))

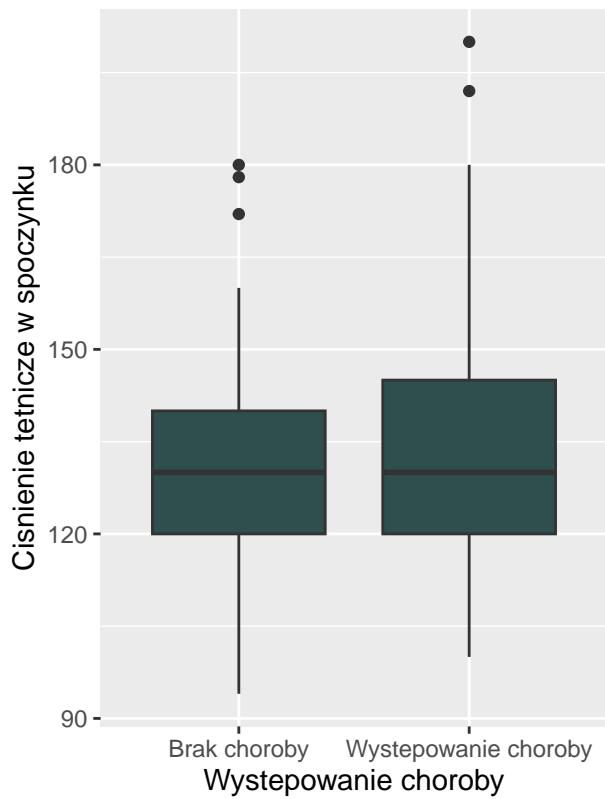
grid.arrange(g1,g2, ncol=2)

```

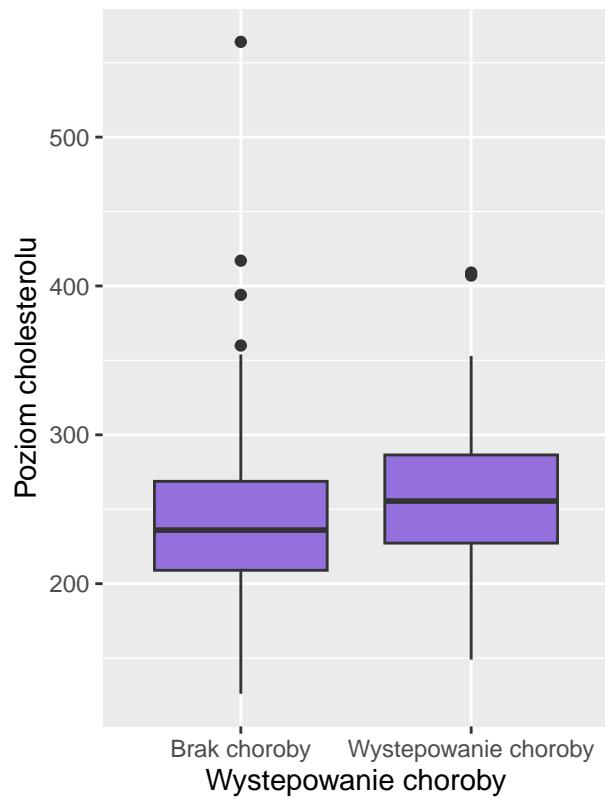


```
grid.arrange(g3,g4, ncol=2)
```

Cisnienie, a choroba

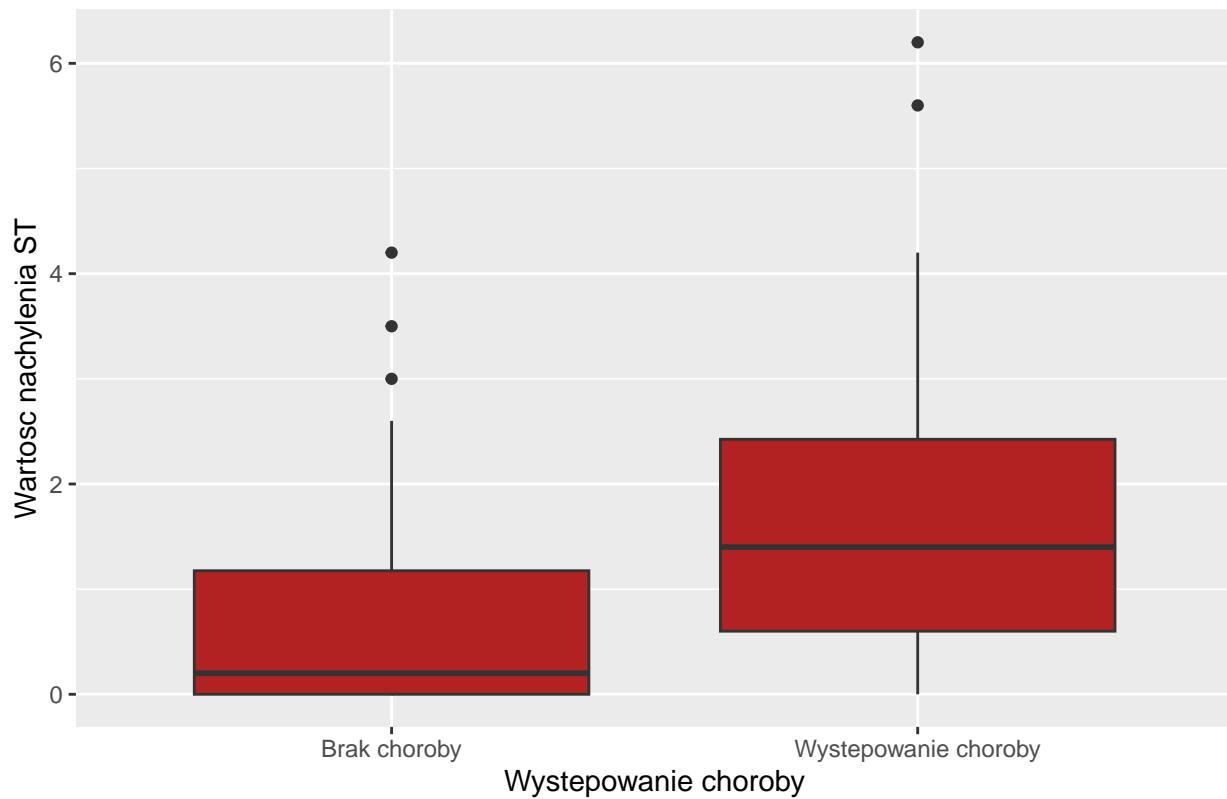


Cholesterol, a choroba



g5

## Nachylenie ST, a choroba



## 8. Test Wilcoxa dla zmiennych numerycznych

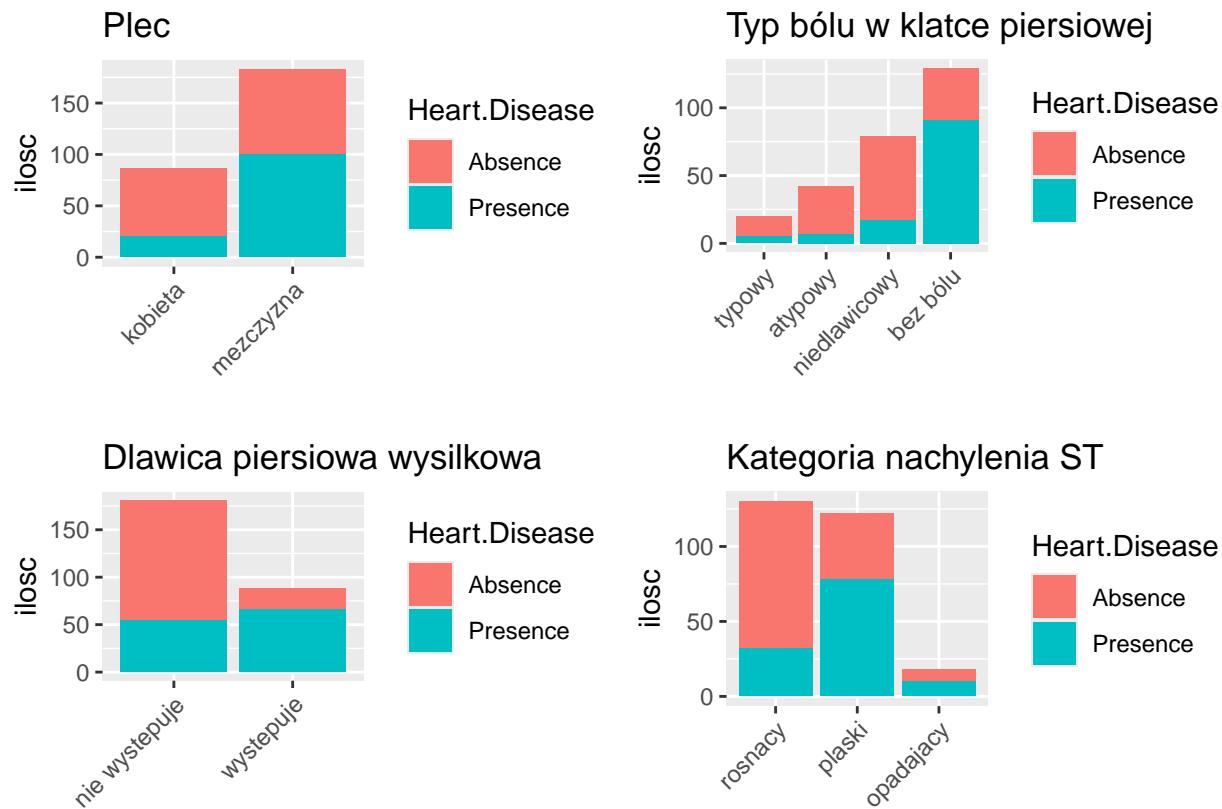
```
t1 <- wilcox.test(Max.HR ~Heart.Disease, dane)
t2 <- wilcox.test(Age ~Heart.Disease, dane)
t3 <- wilcox.test(BP ~Heart.Disease, dane)
t4 <- wilcox.test(Cholesterol ~Heart.Disease, dane)
t5 <- wilcox.test(ST.depression ~Heart.Disease, dane)
tabela_testow <- data.frame(
  zmienna = c("Tętno", "Wiek", "Ciśnienie", "Cholesterol", "Nachylenie ST"),
  p_values=c(
    t1$p.value,
    t2$p.value,
    t3$p.value,
    t4$p.value,
    t5$p.value
  )
)
tabela_testow

##          zmienna      p_values
## 1        Tętno 5.841045e-12
## 2        Wiek 2.051984e-04
## 3    Ciśnienie 3.154067e-02
## 4 Cholesterol 7.700853e-03
## 5 Nachylenie ST 2.979412e-11
```

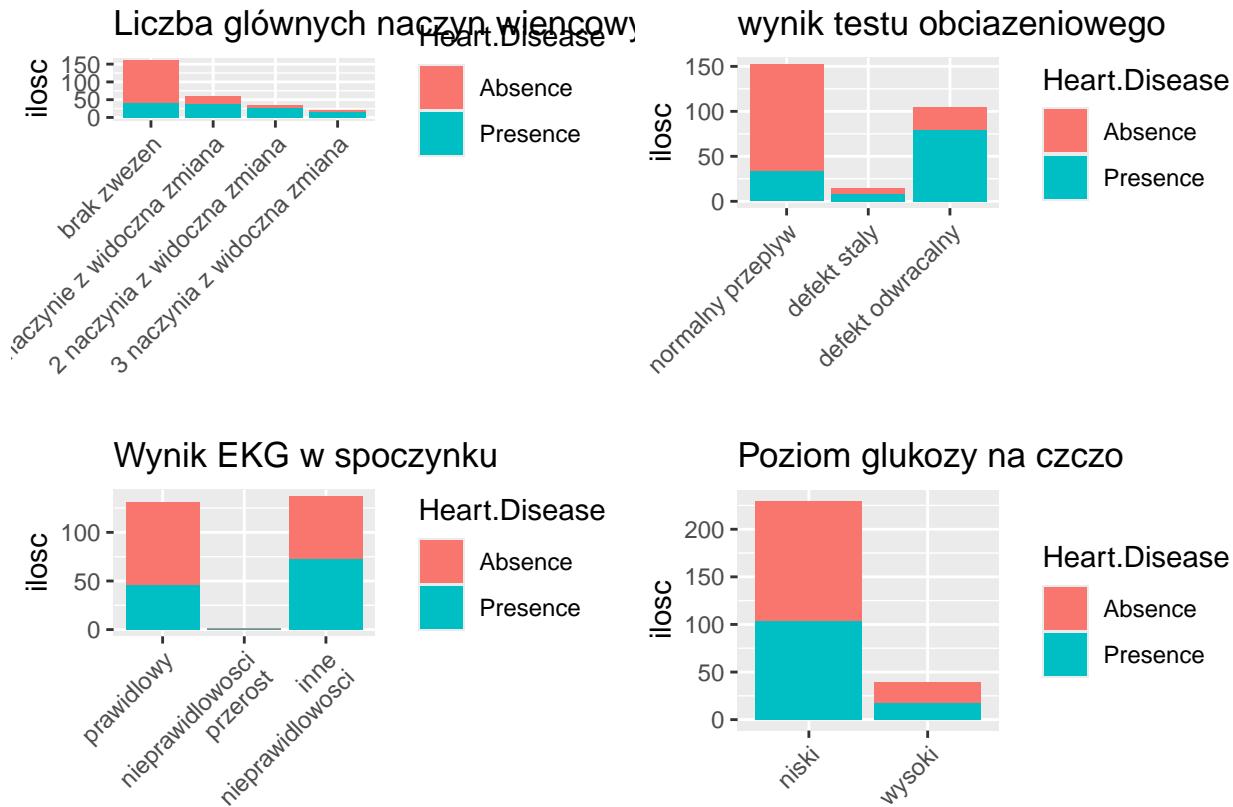
Wyniki testów wskazują na zdecydowany wpływ wartości nachylenia ST oraz maksymalnego tętna na prawdopodobieństwo wystąpienia choroby serca. Również istotnymi statystykami w diagnozie jest wiek pacjenta, oraz poziom cholesterolu. Natomiast mediana i wynik testu Wilcoxa ( $p > 0.03$ ) informują o braku korelacji między ciśnieniem tętniczym a chorobą serca.

## 9. Porównanie zmiennych kategorycznych względem choroby serca

```
s1 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Sex),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Płeć",x="Płeć",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s2 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Chest.pain.type),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Rodzaj bólów",x="Rodzaj bólów",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s3 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Exercise.angina),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Wykonanie ćwiczeń",x="Wykonanie ćwiczeń",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s4 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Slope.of.ST),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Szybkość nachylenia ST",x="Szybkość nachylenia ST",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s5 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Number.of.vessels.fluro),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Liczba naczyń fluorescencyjnych",x="Liczba naczyń fluorescencyjnych",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s6 <- ggplot(dane, aes(x=factor(Thallium),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Względem thalliumu",x="Względem thalliumu",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s7 <- ggplot(dane, aes(x=factor(EKG.results),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Względem wyników EKG",x="Względem wyników EKG",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
s8 <- ggplot(dane, aes(x=factor(FBS.over.120),fill=Heart.Disease))+geom_bar(position="stack")+labs(title="Względem FBS",x="Względem FBS",y="Liczba pacjentów",fill="Choroba serca")  
  theme(  
    axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)  
)  
  
grid.arrange(s1,s2,s3,s4,ncol=2)
```



```
grid.arrange(s5,s6,s7,s8,ncol=2)
```



## 10. Test Spearmana o korelacji między badaniami

```
zmienne <-dane[,c("Max.HR", "Age", "BP", "Cholesterol", "ST.depression")]
wynik<-rcorr(as.matrix(zmienne), type="spearman")
wynik
```

```
##                                     Max.HR     Age      BP Cholesterol ST.depression
## Max.HR                      1.00 -0.40 -0.04          -0.06       -0.42
## Age                         -0.40  1.00  0.28           0.21        0.26
## BP                          -0.04  0.28  1.00           0.19        0.18
## Cholesterol                  -0.06  0.21  0.19           1.00        0.01
## ST.depression                -0.42  0.26  0.18           0.01        1.00
##
##                                     Max.HR   Age      BP Cholesterol ST.depression
## Max.HR                      0.0000 0.4823 0.3553          0.0000
## Age                         0.0000 0.0000 0.0005          0.0000
## BP                          0.4823 0.0000 0.0017          0.0026
## Cholesterol                  0.3553 0.0005 0.0017          0.8209
## ST.depression                0.0000 0.0000 0.0026          0.8209
```

Na podstawie wyników testu Spearmana jesteśmy w stanie stwierdzić, że istotnie statystycznie ( $p<0.05$ ) są

wyniki dla par:

- **Tętno** i **Wiek** -  $p = -0.40$  (umiarkowanie silna ujemna korelacja)
- **Tętno** i **Nachylenie ST** -  $p = -0.42$  (umiarkowanie silna ujemna korelacja)
- **Wiek** i **Ciśnienie** -  $p = 0.28$  (umiarkowanie silna dodatnia korelacja)
- **Wiek** i **Cholesterol** -  $p = 0.21$  (słaba dodatnia korelacja)
- **Wiek** i **Nachylenie ST** -  $p = 0.26$  (słaba dodatnia korelacja)
- **Ciśnienie** i **Cholesterol** -  $p = 0.19$  (słaba dodatnia korelacja)
- **Ciśnienie** i **Nachylenie ST** -  $p = 0.18$  (słaba dodatnia korelacja)

```
Sp1 <- ggplot(dane, aes(x=Max.HR, y=Age))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="salmon") +
  labs(
    title="Związek między maksymalnym tężnem, a wiekiem",
    x="Tętno",
    y="Wiek"
  )
```

```
Sp2 <- ggplot(dane, aes(x=Max.HR, y=ST.depression))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="darkorange") +
  labs(
    title="Związek między maksymalnym tężnem, a wartością nachylenia ST",
    x="Tętno",
    y="Nachylenie ST"
  )
```

```
Sp3 <- ggplot(dane, aes(x=Age, y=BP))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="skyblue") +
  labs(
    title="Związek między wiekiem, a ciśnieniem tętniczym",
    x="Wiek",
    y="Ciśnienie"
  )
```

```
Sp4 <- ggplot(dane, aes(x=Age, y=Cholesterol))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="forestgreen") +
  labs(
    title="Związek między wiekiem, a cholesterollem",
    x="Wiek",
    y="Cholesterol"
  )
```

```
Sp5 <- ggplot(dane, aes(x=Age, y=ST.depression))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="darkslategray") +
  labs(
    title="Związek między wiekiem, a wartością nachylenia ST",
    x="Wiek",
    y="Nachylenie ST"
  )
```

```

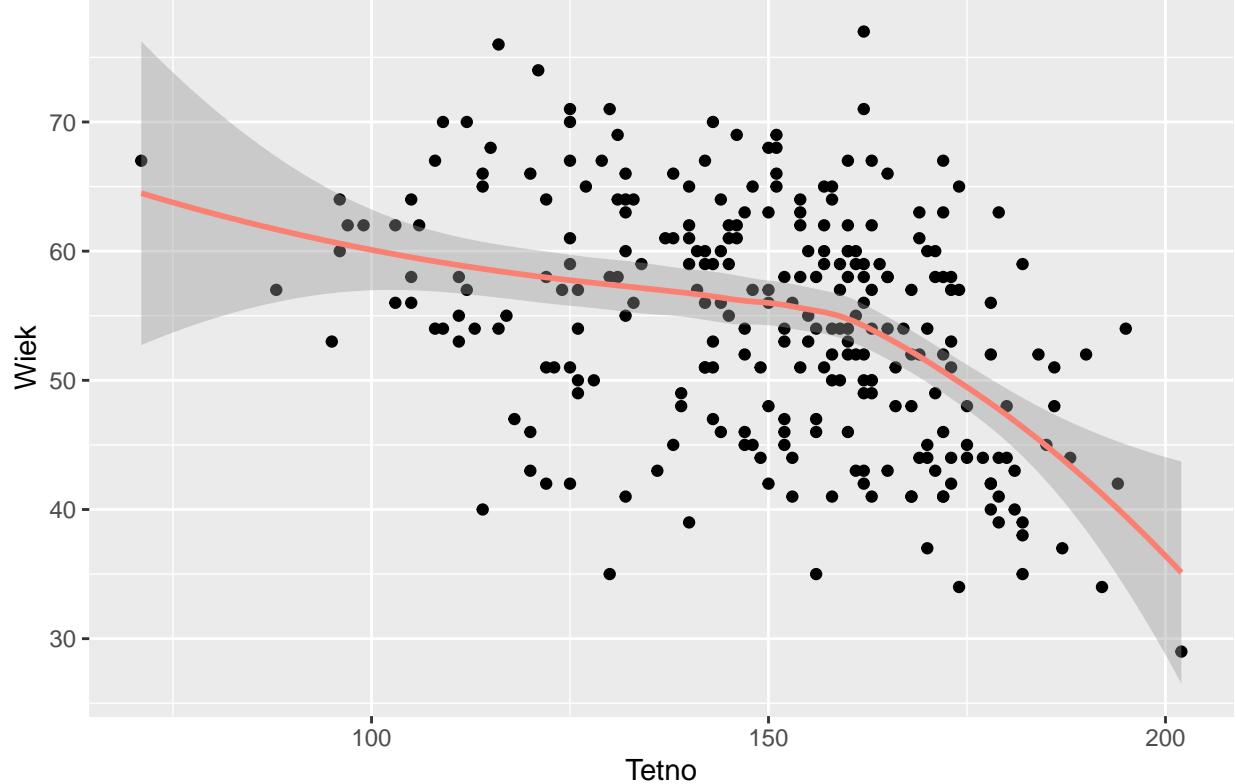
Sp6 <- ggplot(dane, aes(x=Cholesterol, y=BP))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="steelblue") +
  labs(
    title="Związek między cholesterolom, a ciśnieniem",
    x="Cholesterol",
    y="Ciśnienie tętnicze"
  )

Sp7 <- ggplot(dane, aes(x=BP, y=ST.depression))+
  geom_point()+
  geom_smooth(method = "loess", se=TRUE, color="royalblue") +
  labs(
    title="Związek między ciśnieniem tętniczym, a wartością nachylenia ST",
    x="Ciśnienie",
    y="Nachylenie ST"
  )
Sp1

```

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

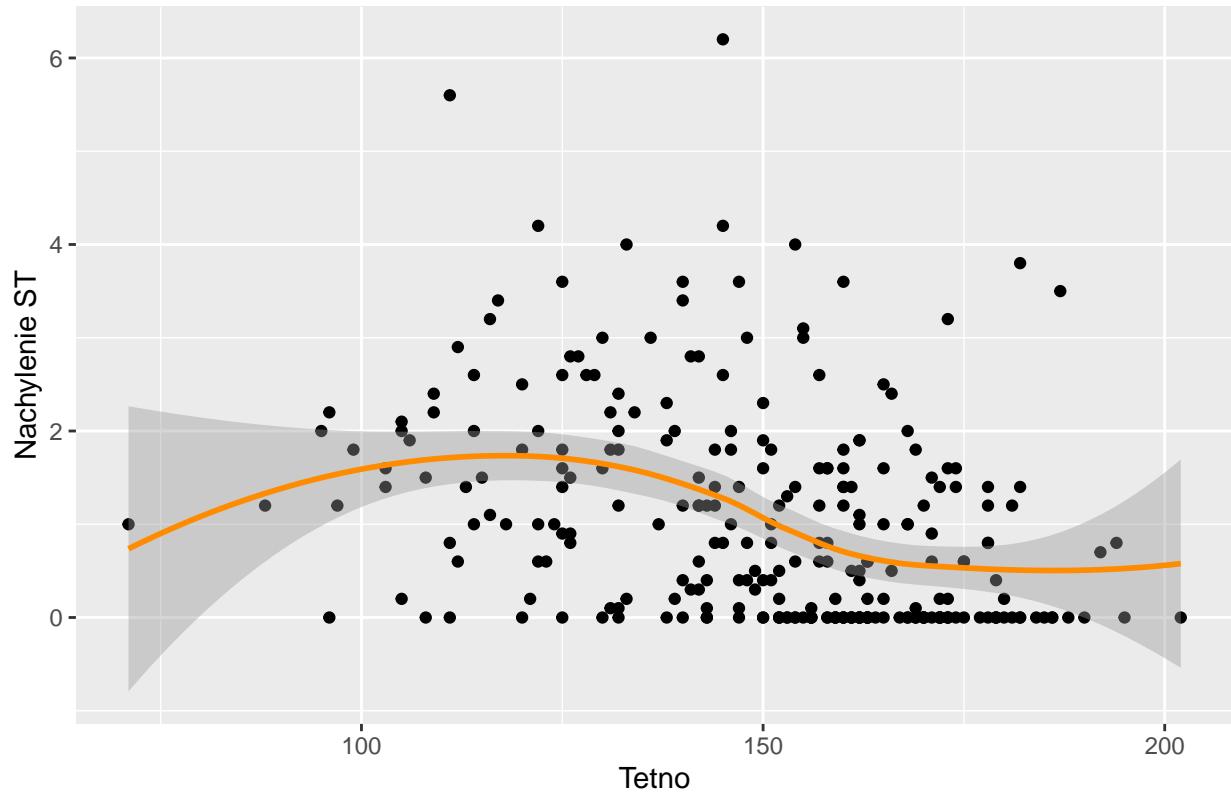
### Związek między maksymalnym tężnem, a wiekiem



```
Sp2
```

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

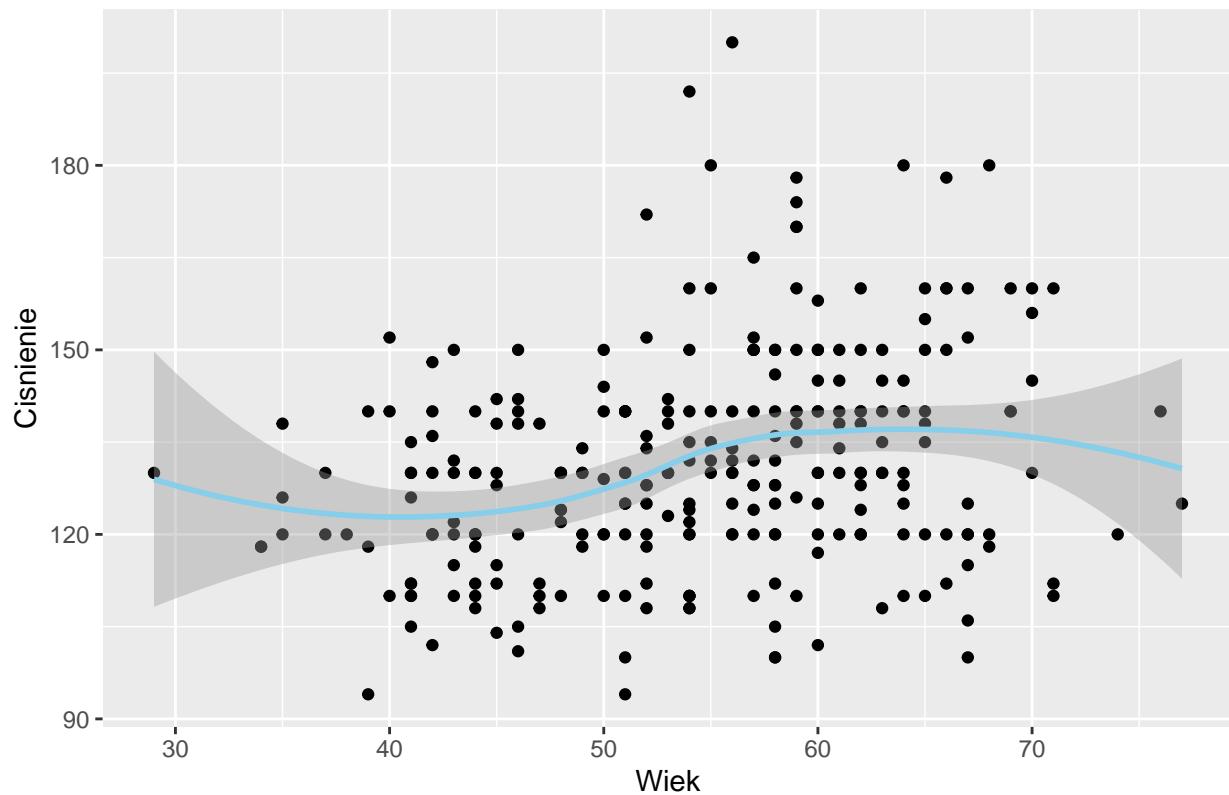
### Zwiazek miedzy maksymalnym tettrem, a wartoscia nachylenia ST



Sp3

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

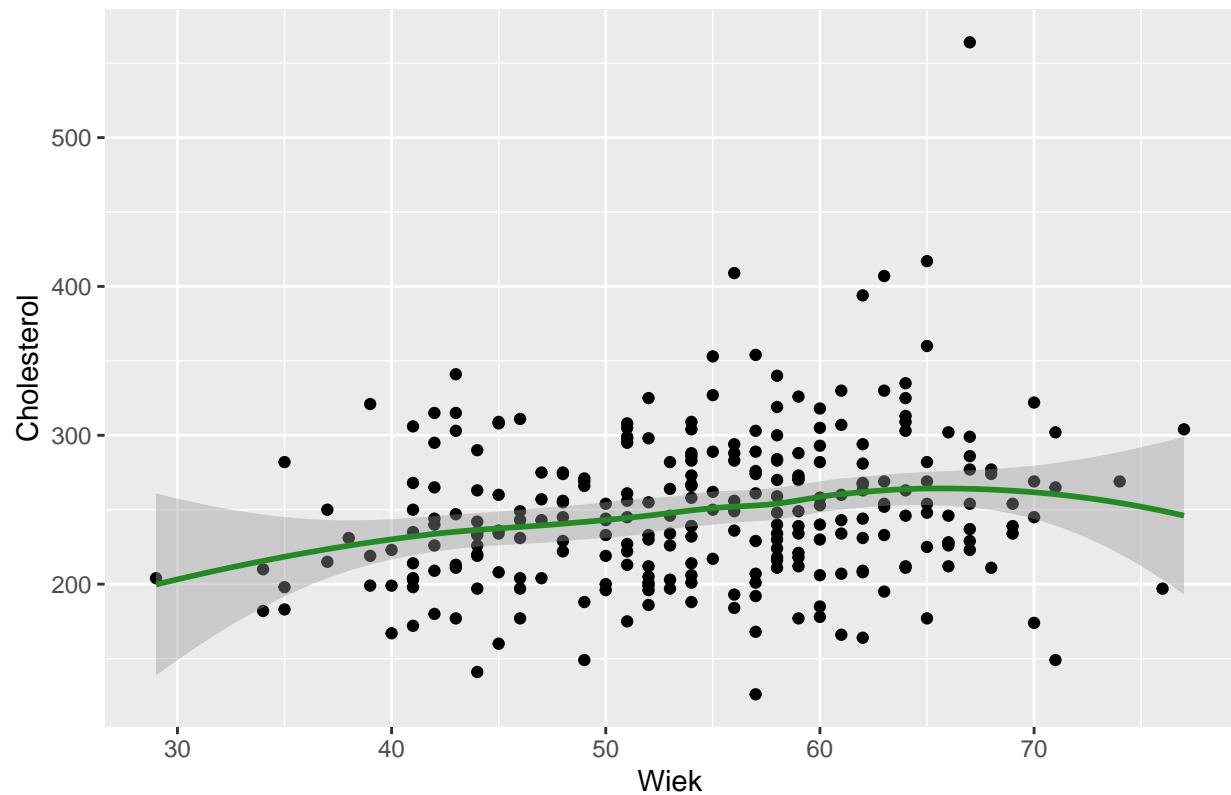
## Zwiazek miedzy wiekiem, a cisnieniem tetniczym



Sp4

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

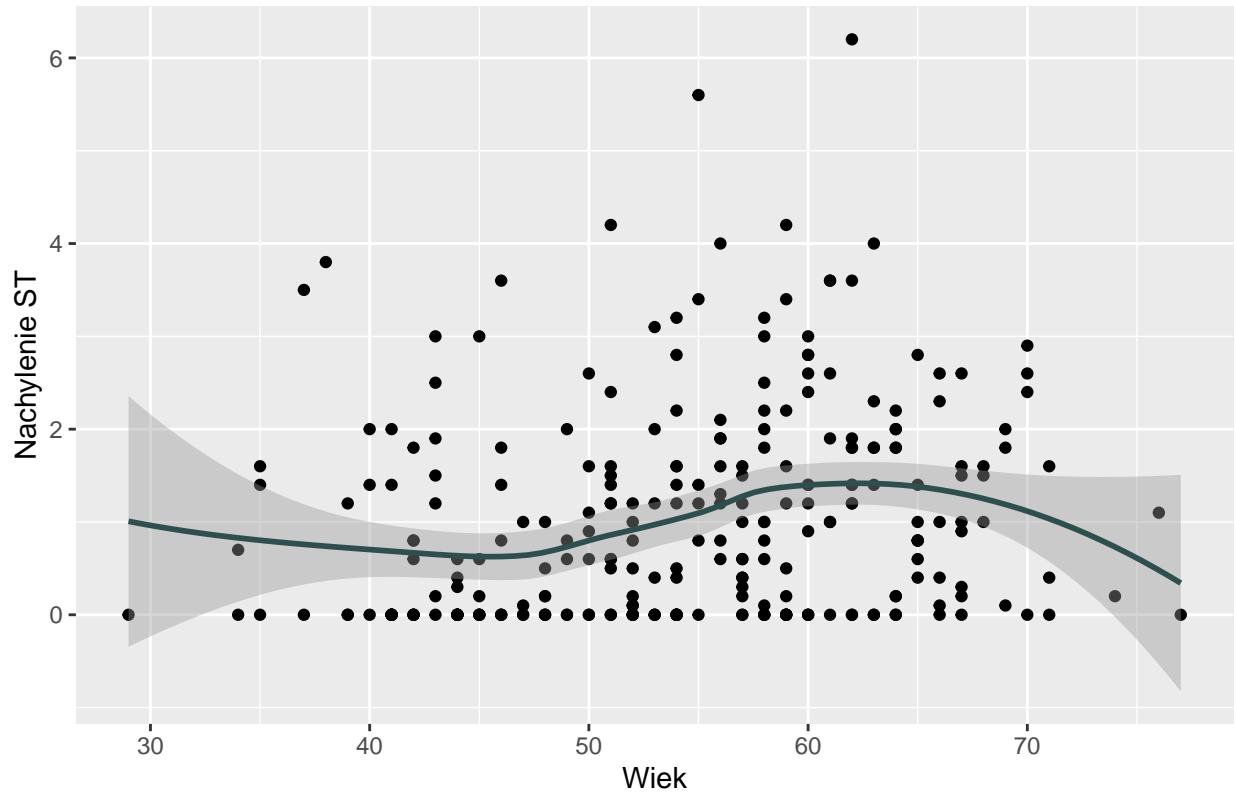
## Zwiazek miedzy wiekiem, a cholesterololem



Sp5

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

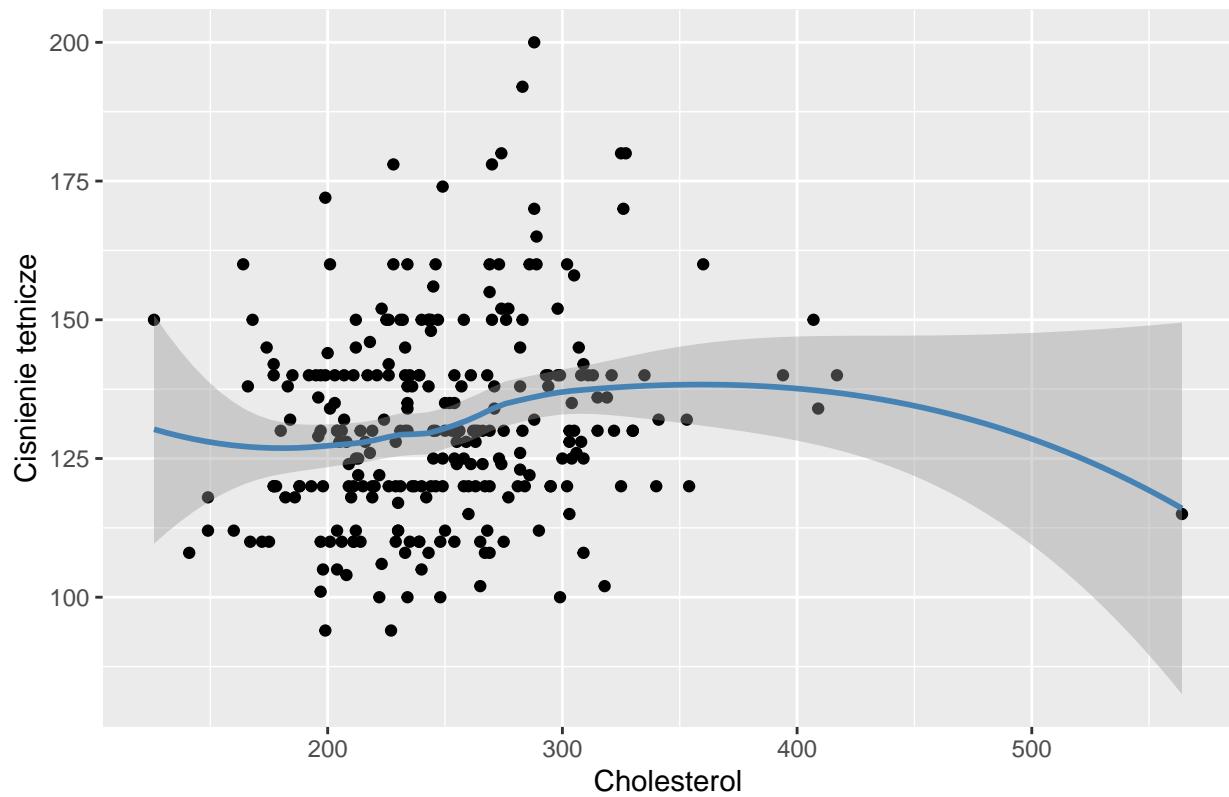
## Zwiazek miedzy wiekiem, a wartoscia nachylenia ST



Sp6

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

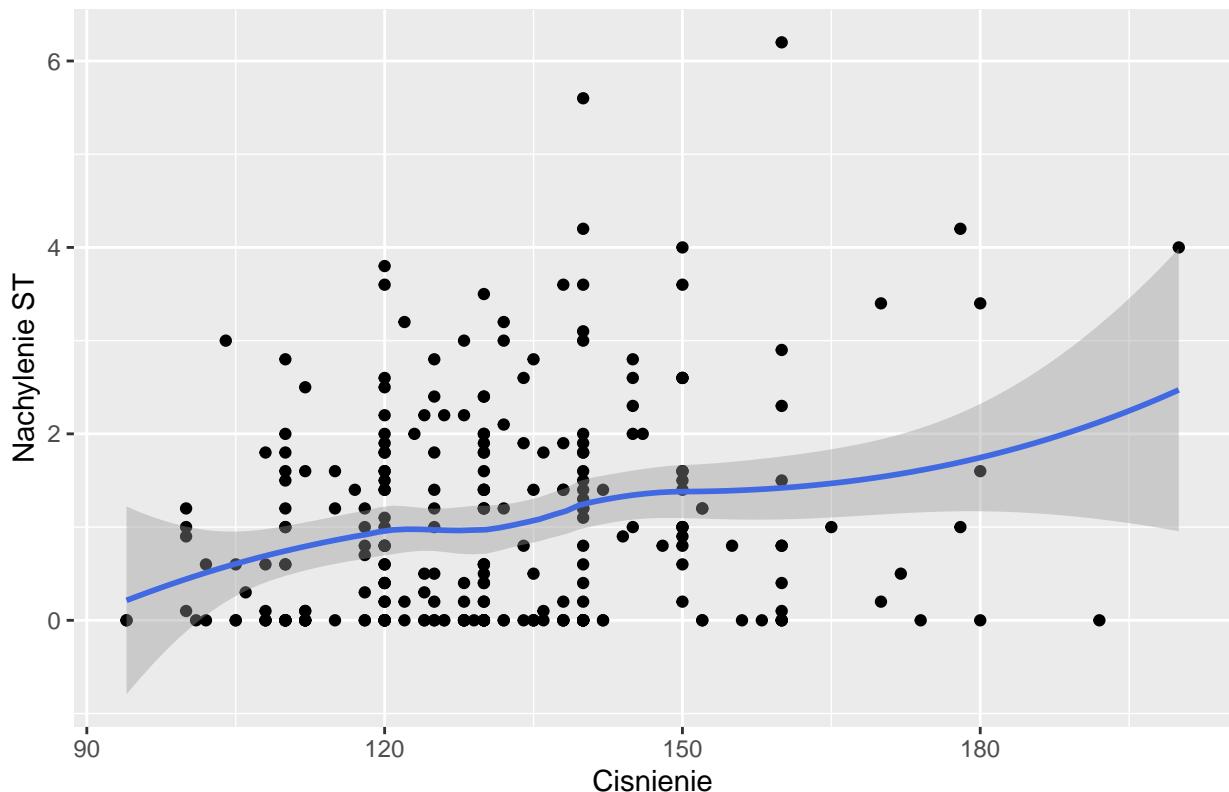
## Zwiazek miedzy cholesterollem, a cisnieniem



Sp7

```
## `geom_smooth()` using formula = 'y ~ x'
```

## Zwiazek miedzy ciśnieniem tetriczym, a wartoscia nachylenia ST



## 11. Podsumowanie

Na początku badania zadaliśmy sobie następujące pytania, na które otrzymaliśmy zatysfakcjonujące odpowiedzi:

1. “*Czy istnieje zależność pomiędzy wiekiem oraz płcią pacjentów, a prawdopodobieństwem wystąpienia choroby serca?*”

- Tak, istnieje znaczące zwiększenie rozwinięcia choroby serca w okolicach wieku 50 lat oraz istnieje zależność pomiędzy płcią, a chorobą (mężczyźni są na nią bardziej podatni)

2. “*Które badania mają największą korelację między konkretnymi wynikami a istnieniem choroby serca?*”

-Zdecydowanie najważniejszymi badaniami w celu rozstrzygnięcie choroby serca jest:

-zbadania maksymalnego tężna (niższe = większe ryzyko)

-wykonania badania EKG w celu zmierzenia wartości i kategorii nachylenia ST (wyższa wartość+opadający + niewiele mniej istotna też jest informacja o:

-wieku (starszy = większe ryzyko)

-poziomie cholesterolu pacjenta (wyższy = większe ryzyko)

3. “*Czy istnieje korelacja pomiędzy konkretnymi badaniami?*”

-Istnieje umiarkowanie silna ujemna/dodatnia korelacja między:

-maksymalnym tężnem i wiekiem ( $p = -0.40$ ) - im starszy pacjent tym wyższe tężno

-maksymalnym tężnem i wartością nachylenia ST ( $p = -0.42$ ) - im wyższe tężno tym mniejsze nachylenie ST

-wiekiem i ciśnieniem tetriczym ( $p = 0.28$ ) - im starszy pacjent tym wyższe ciśnienie