Analiza temperatury ciała mężczyzn i kobiet – testy statystyczne i porównanie rozkładów

Dane:

```
dane <- read.table("tempciala.txt", header = TRUE, sep = ",")

dane_M = dane[dane$płeć == 1, "temperatura"]
dane_K = dane[dane$płeć == 2, "temperatura"]
```

Średnia i odchylenie:

```
mean_M = mean(dane_M)
mean_K = mean(dane_K)

sd_M = sd(dane_M)
sd_K = sd(dane_K)

wyniki1 <- data.frame(
  "Płeć" = c("mężczyżni","kobiety"),
  "Średnia temperatura" = c(mean_M, mean_K),
  "Odchylenie standardowe temperatury" = c(sd_M, sd_K)
)
print(wyniki1)
```

```
##        Płeć Średnia.temperatura Odchylenie.standardowe.temperatury
## 1 mężczyżni            36.72615                          0.3882158
## 2   kobiety            36.88923                          0.4127359
```

Mężczyżni:

```
n = 65
mi_0 = 36.6; alfa = 0.05

T1 = abs(mean_M - mi_0)*sqrt(n)/sd_M   # T = statystyka testowa
c1 = qt(1 - alfa/2, df = n-1)          # c = wartość krytyczna , df = liczba stopni swobody
p_val1 = 2*(1 - pt(T1, df = n-1))      # p_val = wartość p

print(T1)
```

```
## [1] 2.619895
```

```
print(c1)
```

```
## [1] 1.99773
```

```
print(p_val1)
```

```
## [1] 0.01097201
```

Wartość statystyki T = 2.6199.

Wartość krytyczna dla poziomu istotności $\alpha = 0.05$ wynosi c = 1.9977.

p-wartość = 0.011.

Kobiety:

```
n = 65
mi_0 = 36.6; alfa = 0.05

T2 = abs(mean_K - mi_0)*sqrt(n)/sd_K
```

```r
  c2 = qt(1 - alfa/2, df = n-1)
  p_val2 = 2*(1 - pt(T2, df = n-1))

  print(T2)
```

```
## [1] 5.649745
```

```r
  print(c2)
```

```
## [1] 1.99773
```

```r
  print(p_val2)
```

```
## [1] 3.985272e-07
```

Wartość statystyki T = 5.6497.

Wartość krytyczna dla poziomu istotności $\alpha = 0.05$ wynosi c = 1.9977.

p-wartość = 0.

Wykorzystanie funkcji t.test:

```r
TM = t.test(dane_M, mu = mi_0, alternative = "two.sided")
TK = t.test(dane_K, mu = mi_0, alternative = "two.sided")

print("Test dla mężczyzn:")
```

```
## [1] "Test dla mężczyzn:"
```

```r
TM
```

```
##
##  One Sample t-test
##
## data:  dane_M
## t = 2.6199, df = 64, p-value = 0.01097
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 36.6
## 95 percent confidence interval:
##  36.62996 36.82235
## sample estimates:
## mean of x
##  36.72615
```

```r
print("Test dla kobiet:")
```

```
## [1] "Test dla kobiet:"
```

```r
TK
```

```
##
##  One Sample t-test
##
## data:  dane_K
## t = 5.6497, df = 64, p-value = 3.985e-07
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 36.6
## 95 percent confidence interval:
##  36.78696 36.99150
## sample estimates:
## mean of x
##  36.88923
```

Mężczyźni: Wartość p = 0.01097 jest mniejsze od $\alpha = 0.05$ co oznacze, że odrzucamy hipotezę zerową.

Kobiety: Wartość p = 3.985e-07 jest mniejsze od $\alpha = 0.05$ co oznacze, że odrzucamy hipotezę zerową.

```
wyniki2 <- data.frame(
  "Płeć" = c("mężczyżni","kobiety"),
  "statystyka testowa" = c(T1, T2),
  "wartość krytyczna" = c(c1, c2),
  "wartość p" = c(p_val1, p_val2)
)
print(wyniki2)
```

```
##        Płeć statystyka.testowa wartość.krytyczna    wartość.p
## 1 mężczyżni           2.619895           1.99773 1.097201e-02
## 2   kobiety           5.649745           1.99773 3.985272e-07
```

Testy normalności dla zarejestrowanych temperatur: a - Test Kołmogorowa-Smirnowa:

```
KS_M = ks.test(dane_M, 'pnorm', mean = mean_M, sd = sd_M)
```

```
## Warning in ks.test(dane_M, "pnorm", mean = mean_M, sd = sd_M): ties should not
## be present for the Kolmogorov-Smirnov test
```

```
KS_K = ks.test(dane_K, 'pnorm', mean = mean_K, sd = sd_K)
```

```
## Warning in ks.test(dane_K, "pnorm", mean = mean_K, sd = sd_K): ties should not
## be present for the Kolmogorov-Smirnov test
```

```
KS_M
```

```
##
##  One-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data:  dane_M
## D = 0.088528, p-value = 0.6883
## alternative hypothesis: two-sided
```

```
KS_K
```

```
##
##  One-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data:  dane_K
## D = 0.12018, p-value = 0.3049
## alternative hypothesis: two-sided
```

b - Test D'Agostino na skośność:

```
library(moments)
a_M = agostino.test(dane_M)
a_K = agostino.test(dane_K)
a_M
```

```
##
##  D'Agostino skewness test
##
## data:  dane_M
## skew = -0.27047, z = -0.96033, p-value = 0.3369
## alternative hypothesis: data have a skewness
```

```r
a_K
```

```
##
##  D'Agostino skewness test
##
## data:  dane_K
## skew = 0.011492, z = 0.041338, p-value = 0.967
## alternative hypothesis: data have a skewness
```

c - Test Anscombe-Glynn-a na kurtozę:

```r
ag_M = anscombe.test(dane_M)
ag_K = anscombe.test(dane_K)
ag_M
```

```
##
##  Anscombe-Glynn kurtosis test
##
## data:  dane_M
## kurt = 2.61353, z = -0.45595, p-value = 0.6484
## alternative hypothesis: kurtosis is not equal to 3
```

```r
ag_K
```

```
##
##  Anscombe-Glynn kurtosis test
##
## data:  dane_K
## kurt = 4.4251, z = 2.1139, p-value = 0.03453
## alternative hypothesis: kurtosis is not equal to 3
```

d - Test Jarque-Bera:

```r
j_M = jarque.test(dane_M)
j_K = jarque.test(dane_K)
j_M
```

```
##
##  Jarque-Bera Normality Test
##
## data:  dane_M
## JB = 1.197, p-value = 0.5496
## alternative hypothesis: greater
```

```r
j_K
```

```
##
##  Jarque-Bera Normality Test
##
## data:  dane_K
## JB = 5.5021, p-value = 0.06386
## alternative hypothesis: greater
```

e - Test Shapiro-Wilka:

```r
sh_M = shapiro.test(dane_M)
sh_K = shapiro.test(dane_K)
sh_M
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  dane_M
## W = 0.98238, p-value = 0.4818
```

```
sh_K
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  dane_K
## W = 0.95981, p-value = 0.03351
```