

**Akademia Górniczo-Hutnicza
Im. Stanisława Staszica
w Krakowie**



**Projekt z przedmiotu
Przetwarzanie Danych Środowiskowych**

Wydział: WGGiOŚ Kierunek: Geoinformatyka	Imię i nazwisko: 1. Natalia Gadocha 2. Magdalena Maciejko	Rok: I	Grupa: 1
Projekt nr 3 – „Analiza zależności danych dendrochronologicznych i klimatycznych dla stacji su2 ”			
Prowadzący: dr inż. Małgorzata Danek		Data wykonania: 31.05.2019	

Dane są serie przyrostów rocznych modrzewi rosnących w Karpatach w stanowisku su2 oraz średnie miesięczne temperatury dla poszczególnych miesięcy i miesięczne sumy opadów dla obszaru w obrębie stanowiska badawczego.

Dla potrzeb analizy skrócono tabele danych, tak by wszystkie obejmowały okres 69lat: 1932-2000. W tabeli przyrostów rocznych opuszczono lata, gdzie pomiary nie zostały wykonane (wartość : -9.9900). wykonano za pomocą polecenia slice z pakietu dplyr:

```
#skraccanie tabeli przyrostów rocznych modrzewi: drzewa <- slice(su2_res, 21:89)
```

```
#skraccanie tabeli średniej opadów: opady <- slice(opady_r, 32:100)
```

```
#skraccanie tabeli średnich temperatur: temperatury <- slice(temperatury_r, 32:100)
```

Tabela drzewa zawiera 19 obiektów , które noszą nazwy kolejno: su2_01, su2_02, su2_04, su2_05, su2_06, su2_07, su2_08, su2_09, su2_10 su2_11, su2_12, su2_13, su2_14, su2_15, X4su2_16, su2_17, su2_19, su2_20, su2_21.

Uśrednianie serii przyrostów

Na początku należało uśrednić wszystkie serie przyrostów i wyliczyć średnią dla stanowiska tzn. chronologię stanowiskową. Tego zabiegu dokonano wykorzystując komendy:

```
#obliczanie średniej dla stanowisk: srednia <- drzewa %>% mutate(sr_drzewa =  
(su2_01+su2_02+su2_04+su2_05+su2_06+su2_07+su2_08+su2_09+su2_10+su2_11+su2_12+su2_13+su2_14+su2_15+X4su2_16+su2_17+su2_19+su2_20+su2_21)/19) %>% select(year,sr_drzewa)
```

Wnioski:

Podczas analizy przyrostów rocznych na stanowisku su2 można dostrzec widoczną różnicę pomiędzy największą(2.001) i najmniejszą (0.1714) wartością zanotowaną na przestrzeni lat na tym stanowisku. Największa wartość została zanotowana w 1986r. na drzewie su2_07. W tym roku można zaobserwować stosunkowo wysokie przyrosty nie spadające poniżej wartości 1. Minimalną wartość zaobserwowano w 1932 na drzewie su2_12.

Najwyższa średnia przyrostów(1.396147) zanotowana została w 1993, tam też można dostrzec bardzo niewielkie odchylenia poszczególnych pomiarów od średniej. Natomiast w roku 1937 zanotowana minimalna średnia (0.6130579) i również można zaobserwować niewielkie odchylenia (max = 0.7571, min = 0.3444).

Grupowanie serii przyrostów ze stanowiska

Celem analizy skupień jest ułożenie obiektów w grupie w taki sposób, aby stopień powiązania obiektów z obiektami należącymi do tej samej grupy był jak największy a obiektami z pozostałych grup jak najmniejszy. Analiza skupień wykrywa jedynie struktury w danych bez wyjaśnienia dlaczego występują.

Analizę serii przyrostów rozpoczęto od grupowania z wykorzystaniem hierarchicznej analizy skupień. Jako dystans została przyjęta korelacja Pearsona (metoda = „correlation”), a jako metodę wiązania wykorzystano metodę Warda. Do wykonania analizy wykorzystano bibliotekę amap. Wydzielone zostały 2 grupy, które zobrazowane są na drzewku hierarchicznym. Na końcu utworzono średnie grupowe – średnie przyrostów w wydzielonych grupach. Całą analizę wykonano za pomocą poleceń:

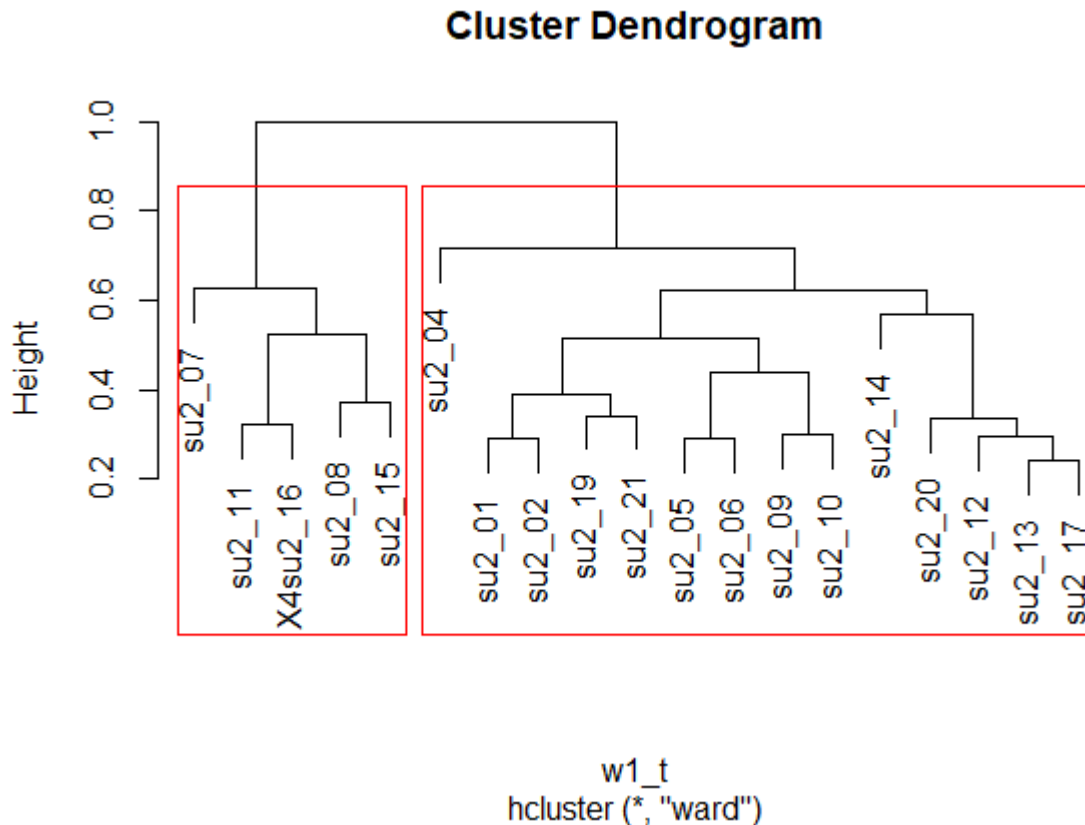
```
#utworzenie tabeli w1 z tabeli drzewa pomijając lata: w1 <- select(drzewa, -year)
```

```
#transpozycja tabeli w1: w1_t <- t(w1)
```

```
#hierarchiczna analiza skupień: w_w <- hcluster(w1_t, method="correlation", link="ward")
```

```
#wykres: plot(w_w)
```

```
#utworzenie prostokątnych klastrów(grup): rect.hclust(w_w, k=2, border="red")
```



```
#średnie wydzielonych grup : klastry <- w1 %>% mutate(k1 =
(su2_07+su2_11+X4su2_16+su2_08+su2_15)/5) %>% mutate(k2 =
(su2_04+su2_01+su2_02+su2_19+su2_21+su2_05+su2_06+su2_09+su2_10+su2_14+su2_20+su2_1
2+su2_13+su2_17)/14) %>% select(k1,k2)
```

Wnioski:

Obiekty zostały sklasyfikowane na podstawie wielkości rocznych przyrostów, tworząc na stanowisku su2 klastry – podzbiory, wewnątrz których obserwacje są sobie bliższe, bardziej podobne. Każdy obiekt reprezentuje swoje własne skupienie, metoda wiązania między tymi drzewami została zdefiniowana pomocą metody Warda, która służy do szacowania odległości między skupieniami wykorzystuje analizy wariancji. Na podstawie wyników wykresu można zauważyć, że podczas hierarchicznej analizy skupień zostały wydzielone 2 grupy: k1 i k2, zróżnicowane pod względem ilości obiektów. Grupa k1, składająca się z drzew o numerach: su2_07, su2_11, X4su2_16, su2_08, su2_15, jest znacznie mniej liczebna. Grupa k2, składająca się z drzew o numerach: su2_04, su2_01, su2_02, su2_19, su2_21, su2_05, su2_06, su2_09, su2_10, su2_14, su2_20, su2_12, su2_13, su2_17. Największe skupisko (najwięcej połączeń) jest na środku dendrogramu, jest to część należąca do grupy k2. Przeważająca (12) ilość drzew, wchodzi w jego skład, to znaczy, że obiekty są do siebie podobne, w stosunku do pozostałych. Najbardziej różniącym się, od innych obiektem, pod względem wyników jest su2_04. Został on przyłączony dopiero w jednej z ostatnich prób.

Kolejną analizę wykonano z wykorzystaniem metody k-means. Następnie na podstawie badań sumy wariancji dla klastrów – wykresu zależności sumy wariancji do liczby klastrów, dokonano wyboru liczby klastrów – w tym wypadku jej braku.

Grupowanie serii przyrostów z wykorzystaniem metody k-means. W metodzie k-średnich z góry zakładana jest ilość otrzymanych klastrów. Przy pomocy k-średnich tworzonych jest k skupień w możliwie największym stopniu różniących się od siebie. Metoda łokcia - Dążenie do minimalizacji zmienności wewnątrz skupień i maksymalizacji zmienności między skupieniami.

Analizę dokonano za pomocą poleceń:

```
#transpozycja tabeli w1: w1_t <- t(w1)
```

```
#funkcja k-means dla transponowanej bazy: w1t_kmeans <- kmeans(w1_t, 3)
```

```
#wyświetlenie danych metody kmeans : print(w1t_kmeans)
```

```
2 0.820400 1.244700 0.995200 0.1835000 1.160300 0.999600 1.6259000 1.5046000 1.1415000
3 1.082614 1.444771 1.350857 0.4890143 1.218343 1.208371 0.8287143 0.9007571 0.8654571
```

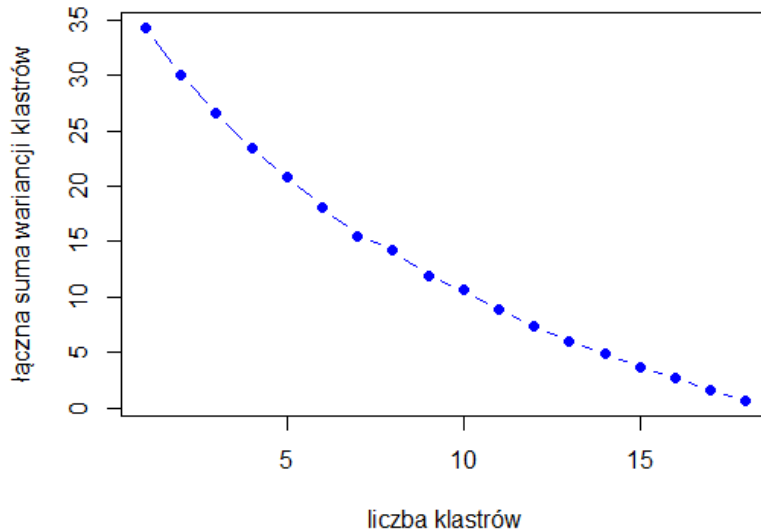
```
Clustering vector:
 su2_01 su2_02 su2_04 su2_05 su2_06 su2_07 su2_08 su2_09 su2_10 su2_11 su2_12 su2_13 su2_14
      3      3      2      1      1      3      3      1      1      3      1      1      1
 su2_15 x4su2_16 su2_17 su2_19 su2_20 su2_21
      3      3      1      1      1      1
```

```
within cluster sum of squares by cluster:
[1] 14.10133 0.00000 12.32729
(between_SS / total_SS = 22.9 %)
```

```
#przypisanie maksymalnej liczby klastrow n-1: k<-18
```

```
zad2 <-sapply(1:k, function(k){kmeans(w1_t,k)$tot.withinss})
```

```
# wykres zależności łącznej sumy wariancji od liczby klastrow: plot(1:k, zad2, type="b", pch=16,  
xlab="liczba klastrow", ylab="łączna suma wariancji klastrow", col="blue")
```



Wnioski:

Na podstawie wykresu nie udało się odczytać ilości klastrow (grup), które powinny zostać utworzone. Na wykresie nie występują punkty przegięcia charakterystyczne dla model „broken stick”, różnice pomiędzy sumami wariacjami są zbyt małe, by można było je podzielić. Powstały wykres jest zbliżony do liniowego, zatem nie jesteśmy w stanie wyznaczyć ilości klastrow (grup) do utworzenia.

Korelacje średnich dendro z danymi klimatycznymi

W kolejnym etapie została przeprowadzona korelacja średnich policzonych w poprzednich podpunktach z danymi klimatycznymi: średnią miesięczną temperaturą oraz sumą opadów dla miesięcy: kwiecień, maj, czerwiec, lipiec, sierpień. Do analizy wykorzystany został współczynnik korelacji Pearsona, zbadano również istotność statystyczną. Na końcu wyniki zobrazowane zostały na korelogramach.

Poniżej przedstawiona została tabela przedstawiająca średni roczny przyrost drzew na stanowisku su2, a także średnie przyrosty dla poszczególnych grup k1 i k2, powstałych podczas hierarchicznej analizy skupień, na przestrzeni lat.

year	sr_drzewa	k1	k2
1932	0.644974	0.754140	0.605986
1933	0.727432	0.653140	0.753964
1934	1.176126	1.132940	1.191550
1935	0.842311	0.833600	0.845421
1936	1.364300	1.423360	1.343207
1937	0.613058	0.654020	0.598429
1938	0.877126	0.720400	0.933100
1939	0.936116	0.891420	0.952079
1940	1.003021	1.052200	0.985457
1941	1.074889	1.058840	1.080621
1942	0.906937	0.964520	0.886371
1943	0.986684	0.991380	0.985007
1944	1.233637	1.251320	1.227321
1945	1.246600	1.241200	1.248529
1946	1.180816	1.180080	1.181079
1947	0.794889	0.734140	0.816586
1948	1.007121	0.959840	1.024007
1949	1.209205	1.068760	1.259364
1950	1.113121	1.222440	1.074079
1951	0.894563	0.862820	0.905900
1952	0.903347	0.895260	0.906236
1953	1.059026	1.065900	1.056571
1954	1.253805	1.219680	1.265993
1955	0.918232	0.937120	0.911486
1956	0.997100	0.965180	1.008500
1957	1.094516	1.043800	1.112629
1958	1.009095	0.999460	1.012536
1959	0.840126	0.777060	0.862650
1960	0.990642	1.002460	0.986421
1961	1.017474	0.970480	1.034257
1962	1.025205	1.034640	1.021836
1963	1.154574	1.182180	1.144714
1964	0.894542	0.873860	0.901929
1965	0.856958	0.847980	0.860164
1966	1.164137	1.051720	1.204286
1967	0.772984	0.761840	0.776964
1968	1.148721	1.120860	1.158671
1969	0.868784	0.895500	0.859243
1970	1.000921	0.895220	1.038671
1971	0.879747	1.007420	0.834150
1972	0.652221	0.581500	0.677479
1973	0.846295	0.938580	0.813336
1974	0.792468	0.960940	0.732300
1975	0.734447	0.649620	0.764743
1976	0.950479	1.004720	0.931107
1977	1.197895	1.259140	1.176021
1978	0.974484	0.993900	0.967550
1979	1.077763	1.169080	1.045150
1980	0.748974	0.757700	0.745857
1981	0.995016	0.953420	1.009871
1982	1.134763	1.099900	1.147214
1983	1.114768	1.038500	1.142007

1984	1.129684	1.106280	1.138043
1985	1.175732	1.074660	1.211829
1986	1.270542	1.346980	1.243243
1987	0.840911	0.650600	0.908879
1988	1.085674	1.044780	1.100279
1989	0.816642	0.949960	0.769029
1990	1.009584	1.324340	0.897171
1991	0.814084	1.113400	0.707186
1992	1.044663	1.100300	1.024793
1993	1.396147	1.414340	1.389650
1994	1.291974	1.257740	1.304200
1995	0.635726	0.480700	0.691093
1996	1.173442	1.246300	1.147421
1997	1.115926	1.216840	1.079886
1998	0.993116	0.841720	1.047186
1999	0.989200	0.943660	1.005464
2000	0.994979	0.804320	1.063071

Tabele opadów i temperatur dla każdego miesiąca (kwiecień, maj, czerwiec, lipiec, sierpień) skorelowano ze średnią przyrostów wyliczoną w pierwszej części i z grupami k1 i k2 z części drugiej – średnie przyrosty na przestrzeni lat dla konkretnych grup powstałych w hierarchicznej analizie skupień. Wyniki średnich przyrostów zaprezentowane zostały w tabeli powyżej. Polecenia przedstawiono na przykładzie kwietnia:

#korelacja: temperatury i średnie przyrosty: **cor(srednia\$sr_drzewa,temperatury\$IV)**

#korelacja: opady i średnie przyrosty: **cor(srednia\$sr_drzewa,opady\$IV)**

#korelacja: temperatury i grupa1: **cor(klastry\$k1,temperatury\$IV)**

#korelacja: opady grupa1: **cor(klastry\$k1,opady\$IV)**

#korelacja: temperatury i grupa2: **cor(klastry\$k2,temperatury\$IV)**

#korelacja: opady grupa2: **cor(klastry\$k2,opady\$IV)**

```
> cor(srednia$sr_drzewa,temperatury$IV)
[1] 0.1488405
> cor(srednia$sr_drzewa,temperatury$V)
[1] 0.2828894
> cor(srednia$sr_drzewa,temperatury$VI)
[1] 0.03341895
> cor(srednia$sr_drzewa,temperatury$VII)
[1] -0.1842833
> cor(srednia$sr_drzewa,temperatury$VIII)
[1] 0.1156211
```

```
> cor(srednia$sr_drzewa,opady$IV)
[1] -0.1577827
> cor(srednia$sr_drzewa,opady$V)
[1] -0.006713049
> cor(srednia$sr_drzewa,opady$VI)
[1] -0.2280961
> cor(srednia$sr_drzewa,opady$VII)
[1] 0.1675039
> cor(srednia$sr_drzewa,opady$VIII)
[1] -0.07595101
```

```
> cor(klastry$k1,temperatury$IV)
[1] 0.07166946
> cor(klastry$k1,temperatury$V)
[1] 0.2523291
> cor(klastry$k1,temperatury$VI)
[1] -0.01551408
> cor(klastry$k1,temperatury$VII)
[1] -0.2278061
> cor(klastry$k1,temperatury$VIII)
[1] 0.1528163
```

```
> cor(klastry$k1,opady$IV)
[1] -0.1301242
> cor(klastry$k1,opady$V)
[1] -0.0245164
> cor(klastry$k1,opady$VI)
[1] -0.2435445
> cor(klastry$k1,opady$VII)
[1] 0.1463591
> cor(klastry$k1,opady$VIII)
[1] -0.07178658
```

```
> cor(klastry$k2,temperatury$IV)
[1] 0.1701012
> cor(klastry$k2,temperatury$V)
[1] 0.2775184
> cor(klastry$k2,temperatury$VI)
[1] 0.05065379
> cor(klastry$k2,temperatury$VII)
[1] -0.1557758
> cor(klastry$k2,temperatury$VIII)
[1] 0.09383641
```

```
> cor(klastry$k2,opady$IV)
[1] -0.1589716
> cor(klastry$k2,opady$V)
[1] 0.0007196261
> cor(klastry$k2,opady$VI)
[1] -0.2079594
> cor(klastry$k2,opady$VII)
[1] 0.1655259
> cor(klastry$k2,opady$VIII)
[1] -0.07291595
```

- korelacja słaba

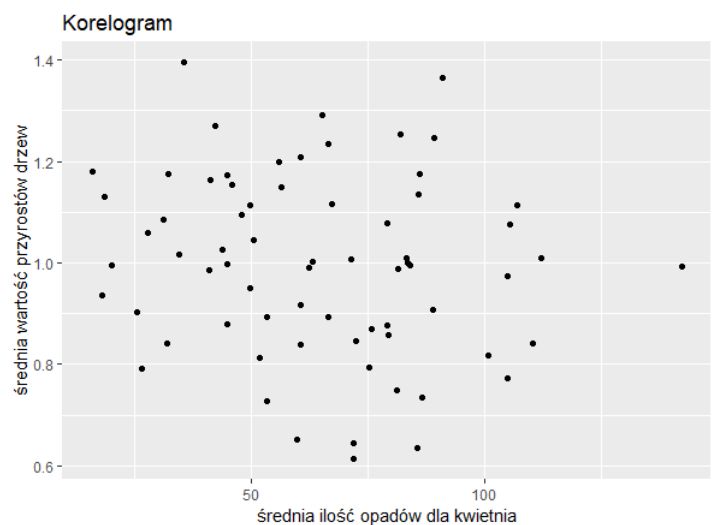
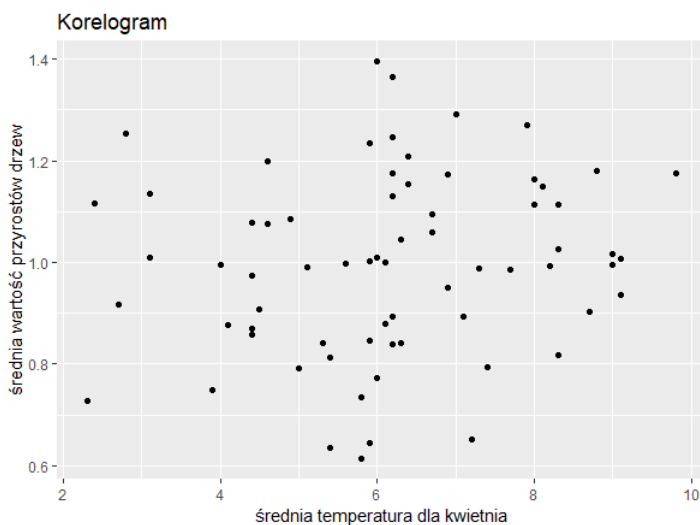
	t_IV	t_V	t_VI	t_VII	t_VIII	o_IV	o_V	o_VI	o_VII	o_VIII
sr_drzewa	0.14884050	0.28288940	0.03341895	-0.18428330	0.11562110	-0.15778270	-0.00671305	-0.22809610	0.16750390	-0.07595100
k1	0.07166946	0.25232910	-0.01551408	-0.22780610	0.15281630	-0.13012420	-0.02451640	-0.24354450	0.14635910	-0.07178650
k2	0.17010120	0.27751840	0.05065379	-0.15577580	0.09383641	-0.15897160	0.00071963	-0.20795940	0.16552590	-0.07291595

Dalej obliczona została istotność statystyczną wykorzystując polecenie **cor.test()**.

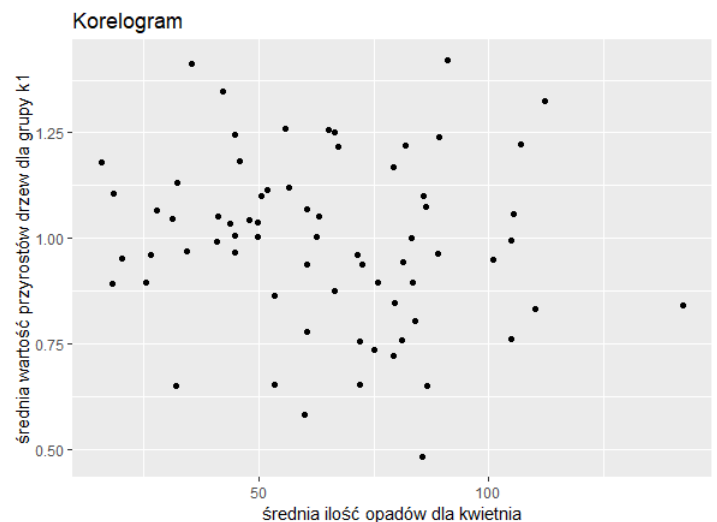
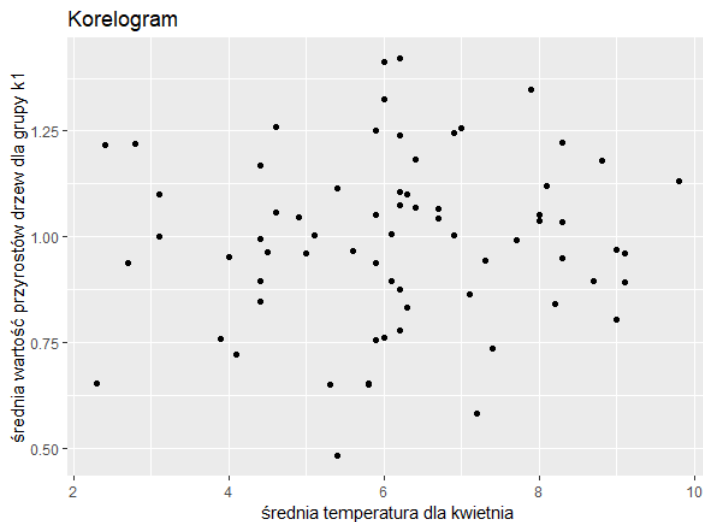
- korelacja istotna

	t_IV	t_V	t_VI	t_VII	t_VIII	o_IV	o_V	o_VI	o_VII	o_VIII
sr_drzewa	0.22220	0.01851	0.78520	0.12960	0.34410	0.19540	0.95630	0.05943	0.16890	0.53510
k1	0.55840	0.28660	0.89930	0.05976	0.21000	0.03647	0.84150	0.04374	0.23010	0.55780
k2	0.16230	0.19200	0.67940	0.20120	0.44310	0.02096	0.99530	0.08640	0.17410	0.55160

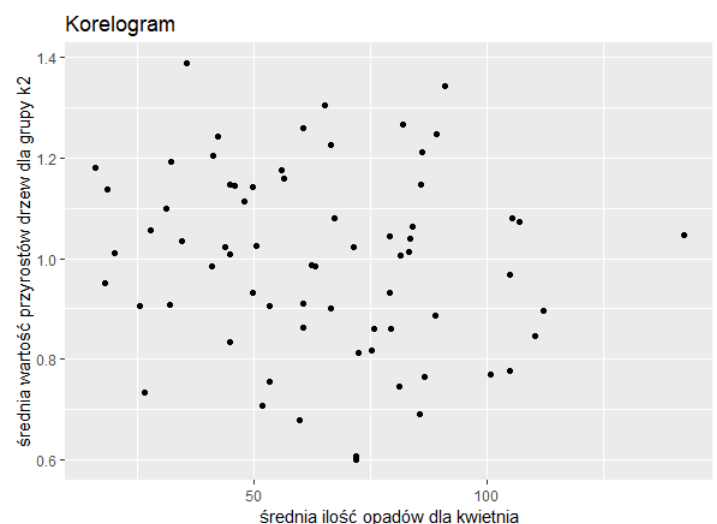
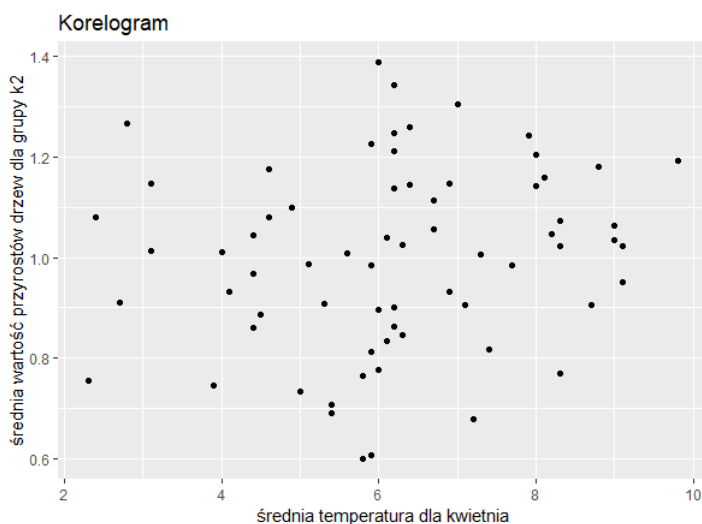
#wykres rozrzutu na przykładzie średnich temperatur dla kwietnia i średniej wartości przyrostów drzew: **ggplot(temperatury, aes(temperatury\$IV, srednia\$sr_drzewa))+geom_point()+labs(title="Korelogram", x="średnia temperatura dla kwietnia", y="średnia wartość przyrostów drzew")**



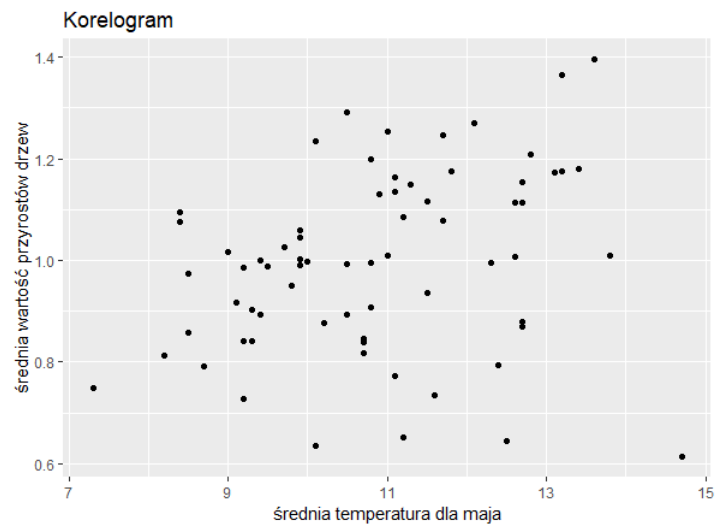
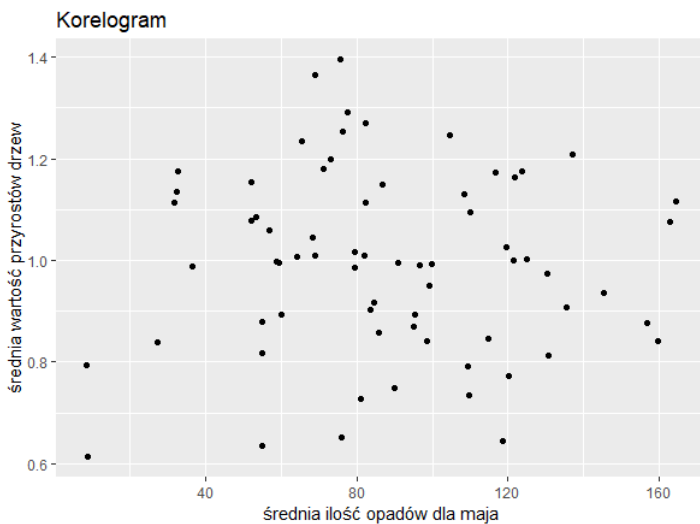
1. Średnia temperatura dla kwietnia mieści się w przedziale 2.3-9.8 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów i średniej temperatury dla kwietnia wynosi 0.149. W przypadku tej korelacji jest ona nieistotna. Oznacza to, że dane nie są ze sobą w żaden sposób powiązane. Istotność statystyczna wynosi 0.344 zatem nie jest istotna.
2. Suma opadów dla kwietnia: min. 15.9mm max. 142.2mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów i sumy opadów dla kwietnia wynosi -0.158 – nieistotna, dane nie są powiązane ze sobą. Istotność statystyczna wynosi 0.195.



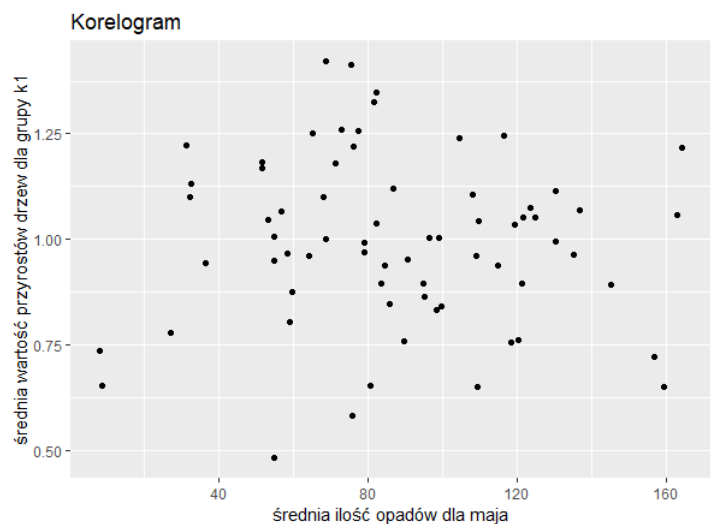
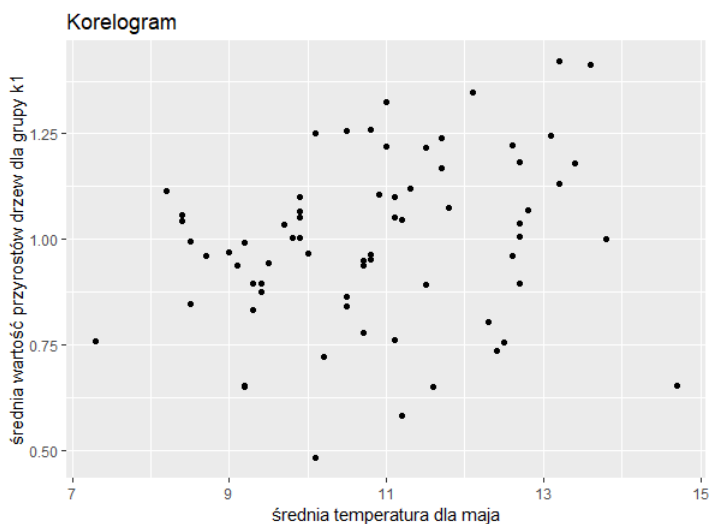
3. Średnia temperatura dla kwietnia waha się między 2.3 a 9.8 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla kwietnia wynosi 0.072. Nie można tu zatem mówić o żadnym związku, nie jest on widoczny. Istotność korelacji wynosi: 0.558, wynik jest nieistotny.
4. Suma opadów dla kwietnia mieści się w przedziale 15.9-142.2mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k1 i sumy opadów dla kwietnia wynosi -0.130 nie można mówić o żadnym związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi: 0.036. Możemy zatem mówić o istotności tej korelacji, tzn. że wraz ze wzrostem opadów, maleje przyrost drzew w grupie k1.



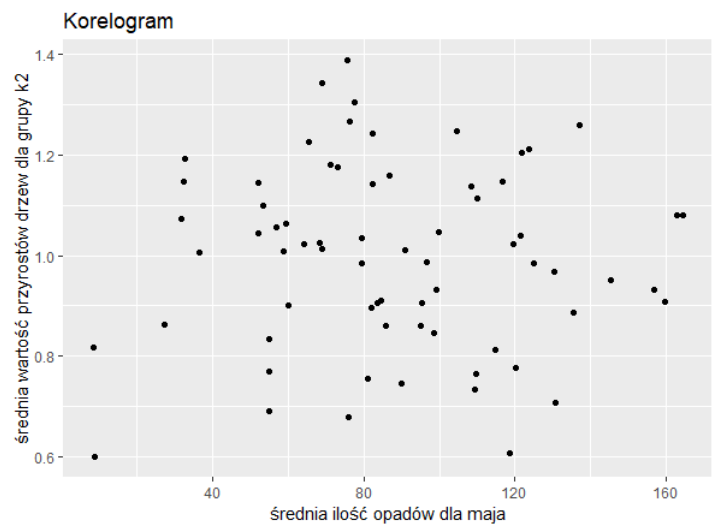
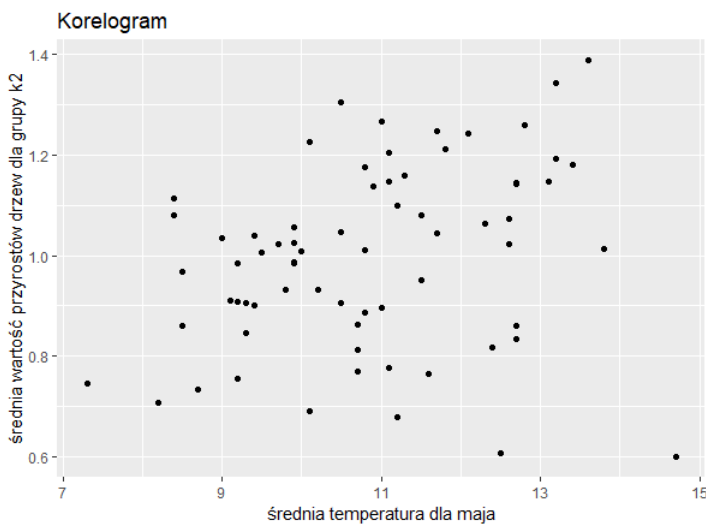
5. Średnia temperatura dla kwietnia mieści się w przedziale 2.3-9.8 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k2 i średniej temperatury dla kwietnia wynosi: 0.170 - nie ma żadnego związku między danymi. Istotność korelacji: 0.162.
6. Suma opadów dla kwietnia to przedział: 15.9mm - 142.2mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k2 i sumy opadów dla kwietnia wynosi -0.159 jest nieistotna. Istotność statystyczna wynosi 0.021 - istotna.



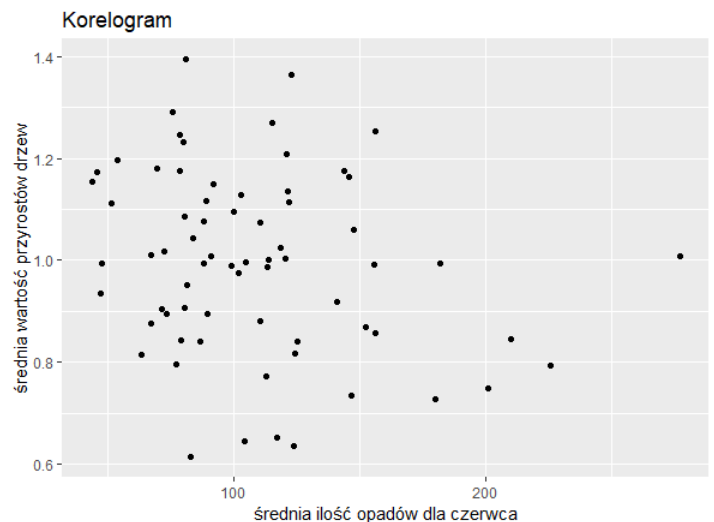
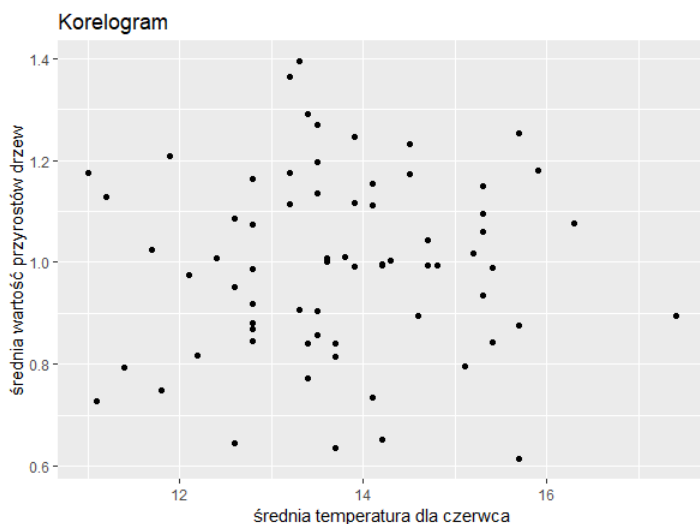
7. Średnia temperatura dla maja mieści się w przedziale 7.3-14.7 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów i średniej temperatury dla maja wynosi: 0.282. Wynika z tego, że istnieje wyraźny związek pomiędzy danymi wykorzystanymi do korelacji. Istotność statystyczna wynosząca: 0.019, wskazuje na istotność tej korelacji. Wykazuje to, że w maju wraz ze wzrostem temperatur rośnie też średni przyrost drzew.
8. Suma opadów dla maja wynosi między : 8.3 a 164.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów i sumy opadów dla maja wynosi -0.007, co wskazuje na zupełny brak związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.956, nie jest istotna korelacja.



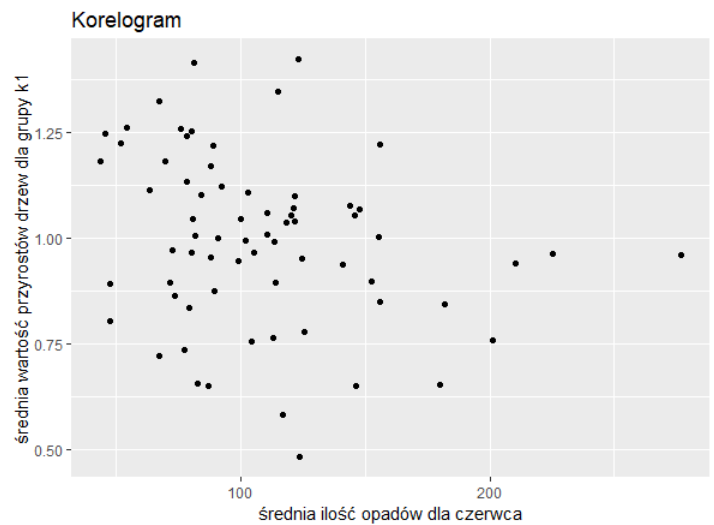
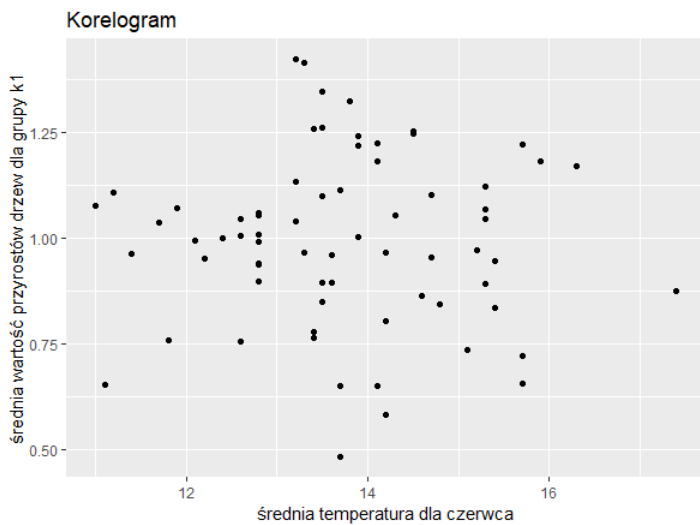
9. Średnia temperatura dla maja mieści się w przedziale 7.3-14.7 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla maja wynosi: 0.252. Wynika z tego, że istnieje słaba korelacja między danymi, zatem również widoczna zależność. Istotność statystyczna wynosząca: 0.287, wskazuje na brak istotności tej korelacji.
10. Suma opadów dla maja wynosi między : 8.3 a 164.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k1 i sumy opadów dla maja wynosi -0.025, co pokazuje brak zależności. Istotność statystyczna wynosi 0.842.



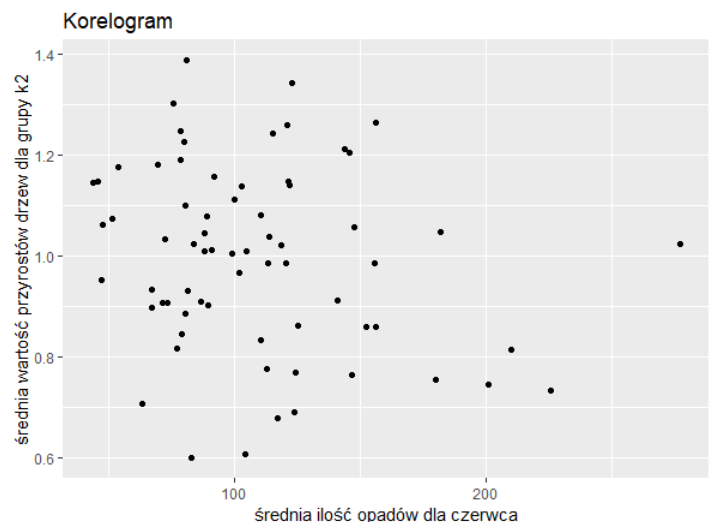
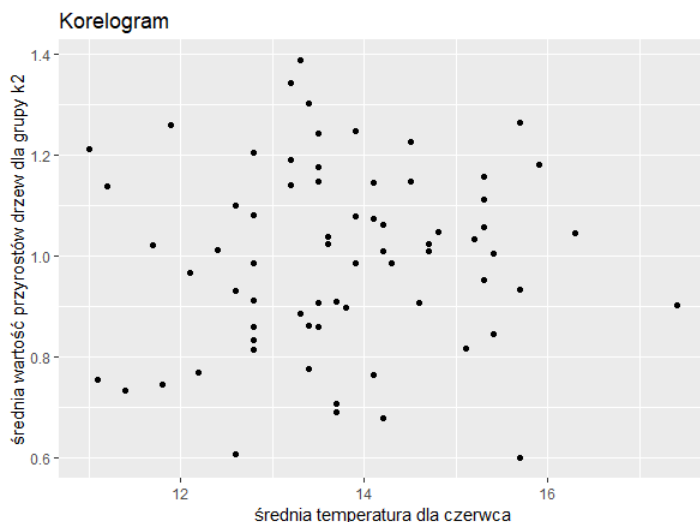
11. Średnia temperatura dla maja mieści się w przedziale 7.3-14.7 °C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla maja wynosi: 0.278 - istnieje wyraźny związek pomiędzy danymi wykorzystanymi do korelacji. Istotność statystyczna wynosi: 0.192 - nieistotna.
12. Suma opadów dla maja wynosi między : 8.3 a 164.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k2 i sumy opadów dla maja wynosi 0.001. W przypadku tej korelacji nie można mówić o powiązaniu danych ze sobą. Istotność statystyczna wynosi 0.995, nie jest istotna korelacja.



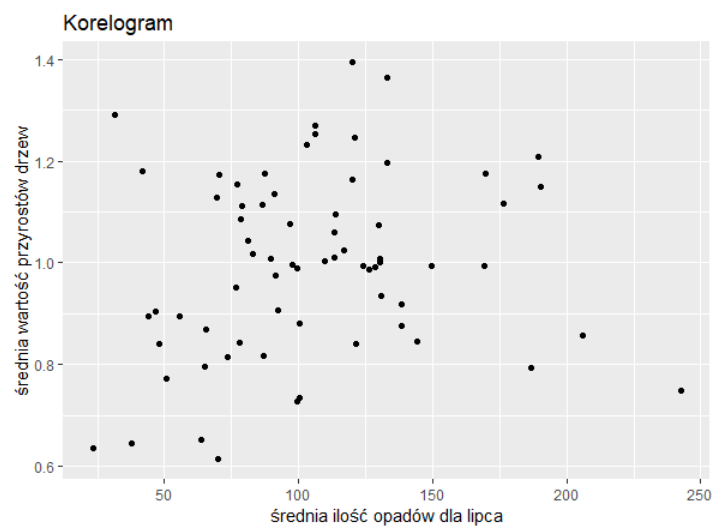
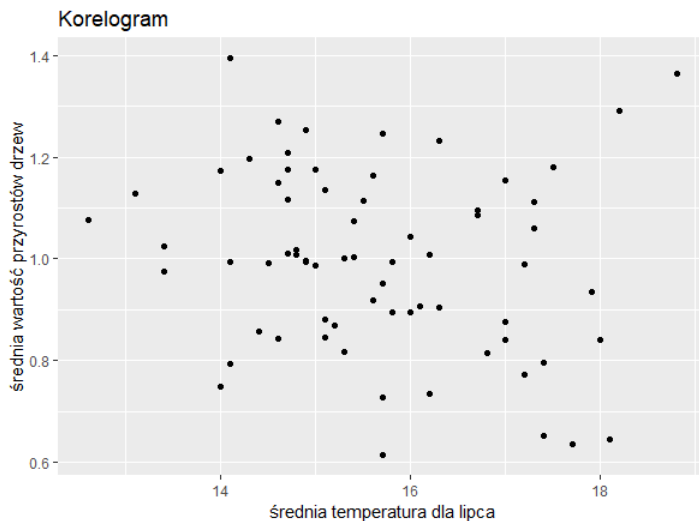
13. Średnia temperatura dla czerwca waha się między 11-17.4°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów i średniej temperatury dla czerwca wynosi 0.033. Nie można tu zatem mówić o żadnym związku, nie jest on widoczny. Istotność korelacji wynosi: 0.785, wynik jest nieistotny.
14. Suma opadów dla czerwca wynosi między : 43.8mm a 276.8mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów i sumy opadów dla czerwca wynosi -0.228. W przypadku tej korelacji można mówić o powiązaniu danych ze sobą – niska korelacja. Istotność statystyczna wynosi 0.059, nie jest istotna korelacja.



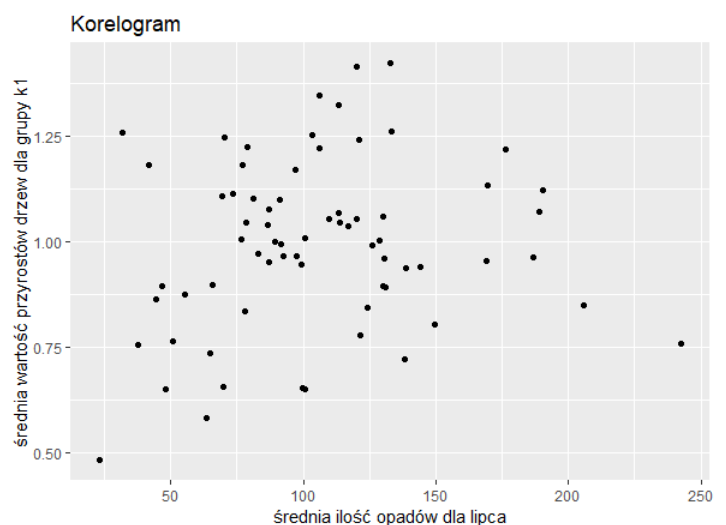
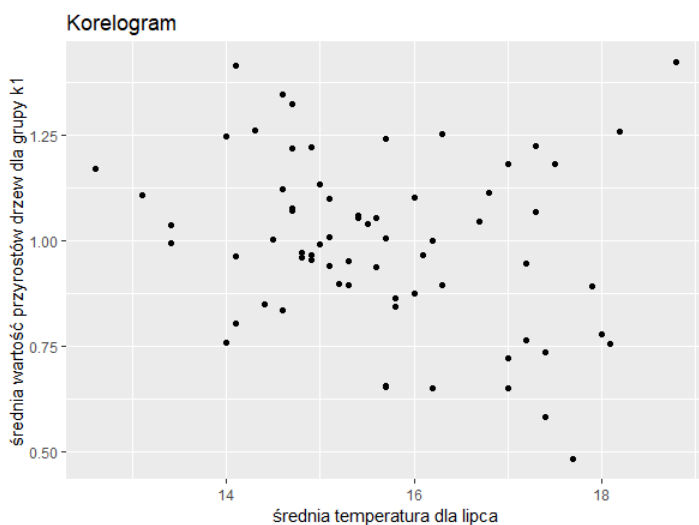
15. Średnia temperatura dla czerwca mieści się w przedziale: 11-17.4°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla czerwca wynosi -0.016. Nie istnieje związek między danymi. Istotność korelacji wynosi: 0.899 - nieistotny.
16. Suma opadów dla czerwca wynosi między : 43.8mm a 276.8mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k1 i sumy opadów dla czerwca wynosi -0.244. Występuje niska korelacja, zatem istnieje wyraźny związek między temperaturą a opadami. Istotność statystyczna wynosi 0.044. Stanowi to o korelacji istotnej – w czerwcu wraz ze wzrostem opadów maleje średni przyrost drzew dla grupy k1.



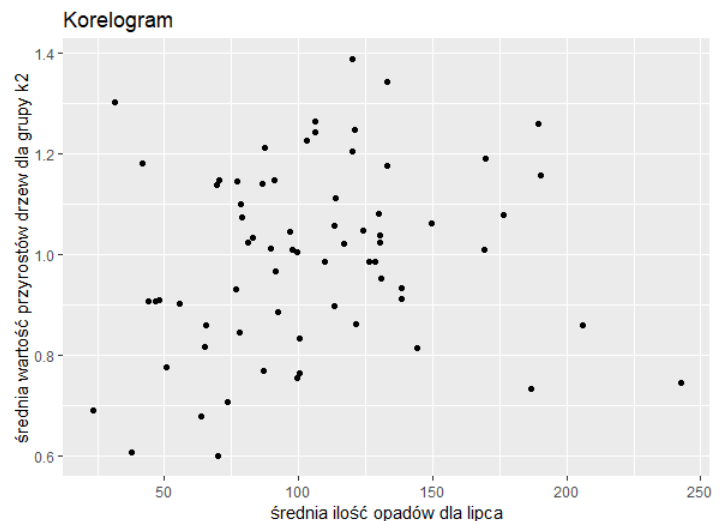
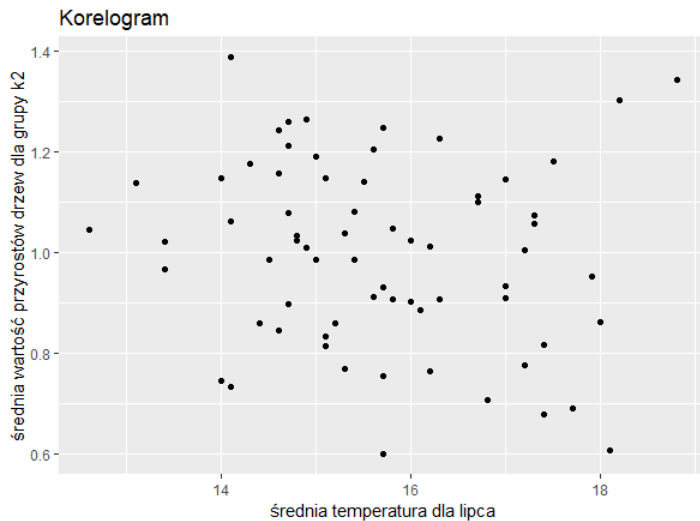
17. Średnia temperatura dla czerwca wynosi: min. 11 °C a max. 17.4°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k2 i średniej temperatury dla czerwca wynosi 0.051 – nie ma zależności. Istotność korelacji wynosi: 0.679.
18. Suma opadów dla czerwca mieści się w przedziale 43.8 - 276.8mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k2 i sumy opadów dla czerwca wynosi -0.208. Istnieje wyraźna zależność między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.086 –brak istotności.



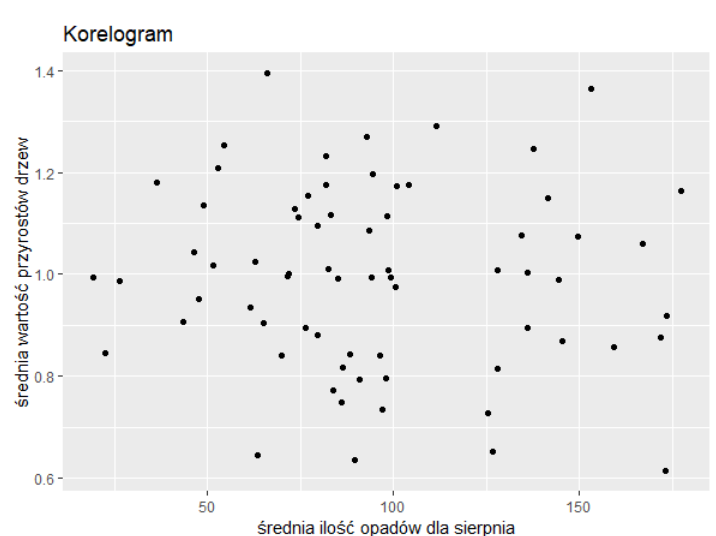
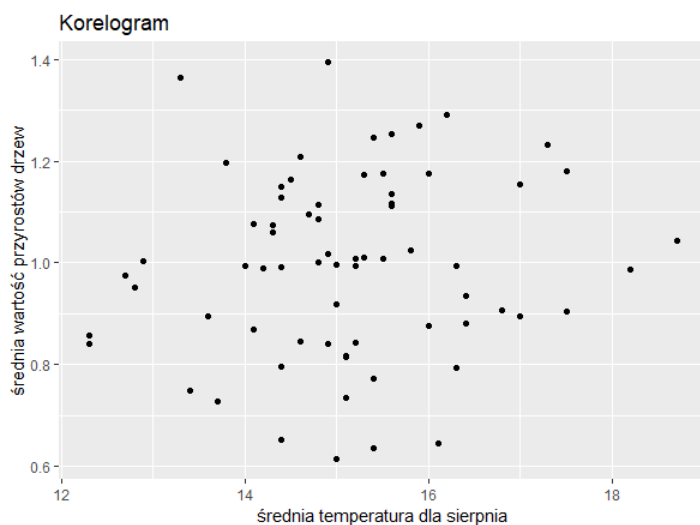
19. Średnia temperatura dla lipca wynosi pomiędzy 12.6 °C a 18.8°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów i średniej temperatury dla lipca wynosi -0.184. Nie można mówić o zależności. Istotność korelacji wynosi: 0.130.
20. Suma opadów dla lipca mieści się w przedziale 23.2 - 242.5mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów i sumy opadów dla lipca wynosi . W przypadku tej korelacji nie można mówić o powiązaniu danych ze sobą. Istotność statystyczna wynosi 0.169. Korelacja jest nieistotna.



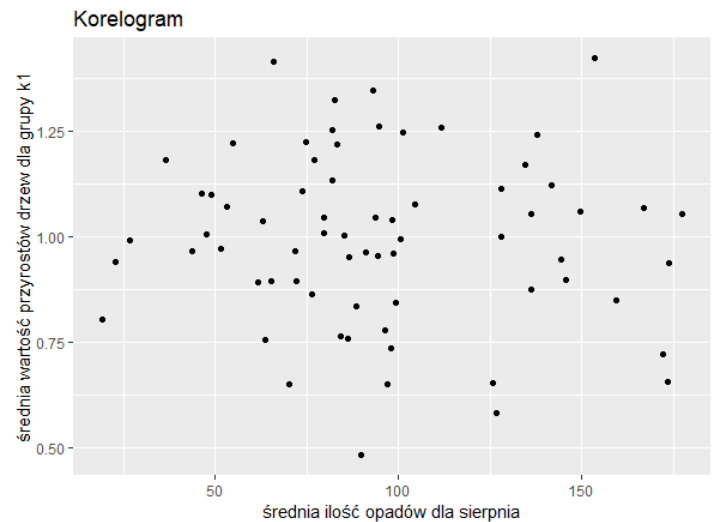
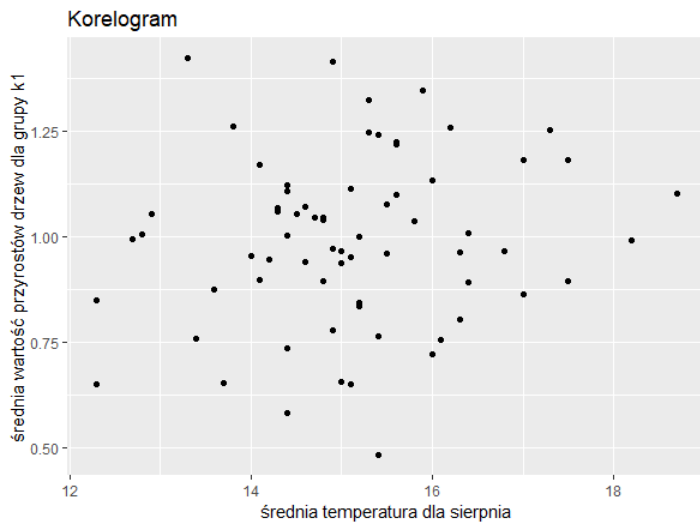
21. Średnia temperatura dla lipca waha się pomiędzy 12.6 °C a 18.8°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla lipca wynosi - 0.228. Występuje wyraźna zależność między danymi. Istotność korelacji wynosi: 0.060 – nieistotna.
22. Suma opadów dla lipca mieści się w przedziale 23.2 - 242.5mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k1 i sumy opadów dla lipca wynosi 0.146. W przypadku tej korelacji nie można mówić o powiązaniu danych ze sobą. Istotność statystyczna wynosi 0.230. Korelacja jest nieistotna.



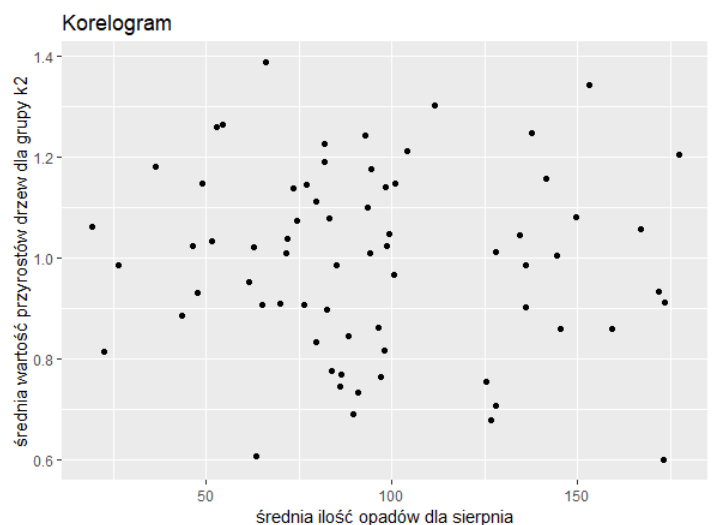
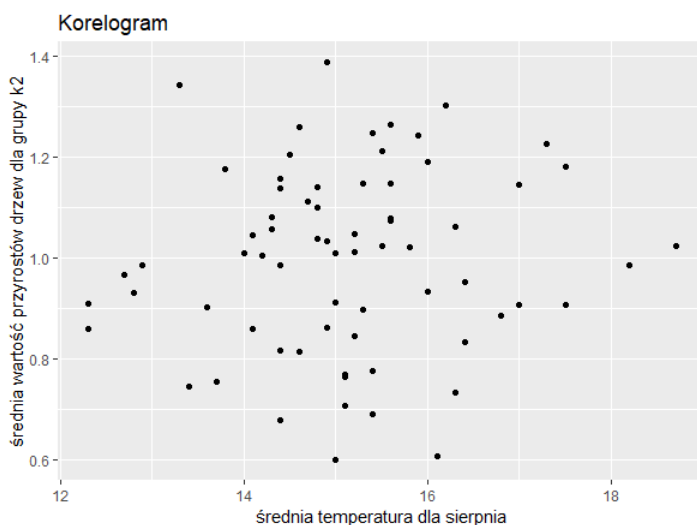
23. Średnia temperatura dla lipca to: min. 12.6 °C i max. 18.8°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k2 i średniej temperatury dla lipca wynosi -0.156. Nie można mówić o zależności. Istotność korelacji wynosi: 0.201.
24. Suma opadów dla lipca mieści się w przedziale 23.2 - 242.5mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k2 i sumy opadów dla lipca wynosi 0.166 - nie ma związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.174 - nieistotna.



25. Średnia temperatura dla sierpnia waha się od 12.3 °C do 18.7°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów i średniej temperatury dla sierpnia wynosi 0.116. Nie można mówić o żadnej zależności. Istotność korelacji wynosi: 0.344 – nieistotna.
26. Suma opadów dla sierpnia wynosi: min. 19.2mm i 177.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów i sumy opadów dla sierpnia wynosi -0.076. Korelacja słaba- brak związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.552.



27. Średnia temperatura dla sierpnia waha się od 12.3 °C do 18.7°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k1 i średniej temperatury dla sierpnia wynosi 0.153 - brak powiązań. Istotność statystyczna wynosi: 0.210. Korelacja jest zatem nieistotna.
28. Suma opadów dla sierpnia mieści się między: 19.2mm a 177.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k1 i sumy opadów dla sierpnia wynosi -0.072. Nie ma związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.558 – brak istotności.



29. Średnia temperatura dla sierpnia waha się od 12.3 °C do 18.7°C. Wartość korelacji Pearsona dla średniej wartości przyrostów dla k2 i średniej temperatury dla sierpnia wynosi 0.094. Nie można mówić o żadnej zależności. Istotność korelacji wynosi: 0.443. Jest zatem nieistotna.

30. Suma opadów dla sierpnia wynosi: min. 19.2mm i 177.3mm. Wartość korelacji dla średniej wartości przyrostów dla k2 i sumy opadów dla sierpnia wynosi -0.073. Nie można mówić o związku między danymi. Istotność statystyczna wynosi 0.551.

Wnioski:

1. W czerwcu, podczas badania zależności między opadami a średnim przyrostem drzew dla k1, istnieje wyraźna zależność, która jest istotna. Zatem można powiedzieć, że wraz ze wzrostem temperatury maleje przyrost.
2. Analiza danych zawartych w tabeli zobrazowana jest na korelogramach, gdzie widać głównie skupiska punktów podobne do okręgów. co wskazuje na słabą zależności liniowych w naszych danych.