

# RAPORT<sup>1</sup>

z wykonania projektu:

## **Badanie wpływu naturalnych zaburzeń ( ze szczególnym uwzględnieniem wiatrowalów i gradacji kornika drukarza) oraz zbiegów ochronnych na szatę roślinną i zbiorowiska roślinne lasów w Tatrzańskim Parku Narodowym**

### **Wykonawcy:**

Prof. dr hab. inż. Jerzy Szwagrzyk  
dr hab. inż. Jan Bodziarczyk  
dr Remigiusz Pielech

Zakład Bioróżnorodności Leśnej, Instytut Ekologii i Hodowli Lasu  
Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków



Kraków 2018

---

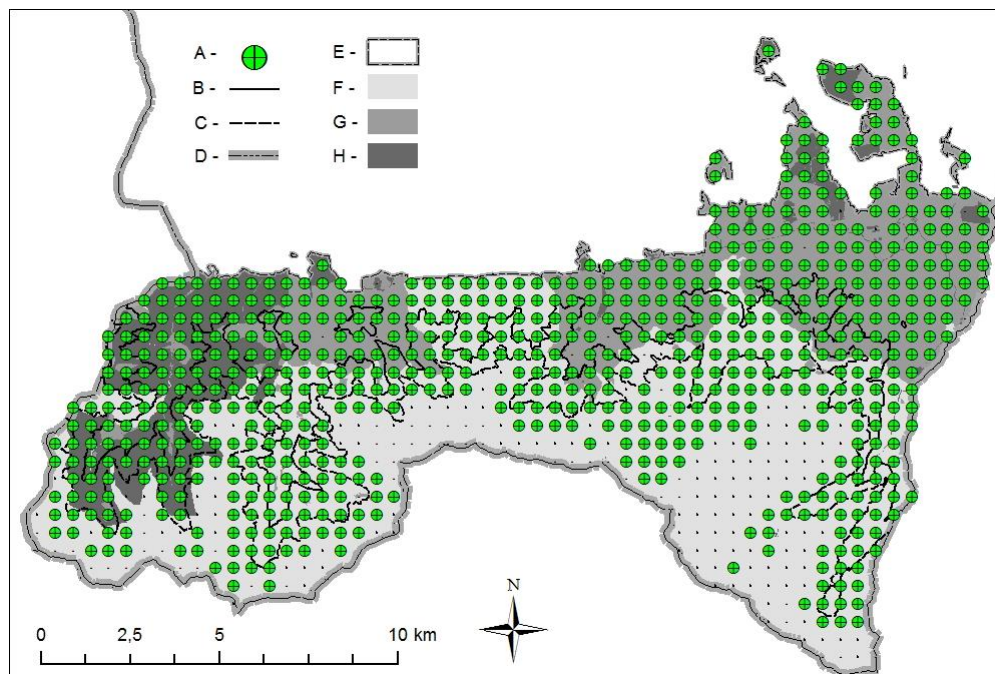
<sup>1</sup> Badania sfinansowano ze środków Funduszu Leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w roku 2018.

## CEL BADAŃ

Celem badań było poznanie w jaki sposób współcześnie przebiegające naturalne procesy zachodzące w Tatrzańskim Parku Narodowym, ale także działalność człowieka będąca konsekwencją tych zaburzeń wpływają na skład gatunkowy oraz zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych.

## METODYKA ZBIORU DANYCH W TERENIE

Materiał do badań w postaci zdjęć fitosocjologicznych został zebrany na regularnie rozmieszczonych powierzchniach obejmujących zarówno obszary objęte naturalnymi zaburzeniami (wiatrowały, drzewostany zamarłe na skutek gradacji kornika drukarza), jak i w lasach nieobjętych naturalnymi zaburzeniami (próba referencyjna) na obszarze ochrony ścisłej, czynnej i krajobrazowej. W celu opisu aktualnego składu gatunkowego lasów na powierzchniach badawczych zostały wykonane zdjęcia fitosocjologiczne zgodnie z metodą Braun-Blanqueta (Braun-Blanquet 1964). Powierzchnia każdego zdjęcia fitosocjologicznego wynosiła 100 m<sup>2</sup> (R = 5,64 m). Łącznie wykonano 665 zdjęć fitosocjologicznych na terenie całego Tatrzańskiego Parku Narodowego (ryc.1).



**Rycina 1.** Rozmieszczenie stałych powierzchni badawczych w Tatrzańskim Parku Narodowym na tle różnych rodzajów ochrony oraz stref wysokościowych nad poziomem morza. Objaśnienia: A – stałe powierzchnie badawcze; B – warstwica 1200 m n.p.m. C – warstwica 1400 m n.p.m., D – granica państwa; E – granica Tatrzańskiego Parku Narodowego; F – obszar ochrony ścisłej; G – obszar ochrony czynnej; H – obszar ochrony krajobrazowej.

## GROMADZENIE ORAZ PRZYGOTOWANIE DANYCH DO DALSZYCH ANALIZ

Spisy florystyczne wprowadzono do bazy danych Turboveg (Hennekens & Schaminée 2001). Strukturę bazy oraz listę słownikową nazw roślin naczyniowych dostosowano do potrzeb realizowanego projektu. Ze względu na fakt, że autorzy poszczególnych spisów stosowali różne ujęcia taksonomiczne w przypadku tzw. gatunków krytycznych, ujęcia te należało ujednolicić w bazie danych przed przystąpieniem do dalszych analiz. Z tego względu przyjęto szerokie ujęcia taksonomiczne gatunków (*sensu lato*) oraz koncepcje gatunków zbiorowych (agg.). Tabela 1 przedstawia wykaz taksonów, dla których zastosowano właśnie takie ujęcia. Ponadto przed przystąpieniem do analiz statystycznych połączono warstwy roślinności wykorzystując funkcję *Combinevegetationlayers* w programie Turboveg.

Cały zgromadzony zbiór danych jest mocno zróżnicowany pod względem typów zbiorowisk roślinnych. Największą grupę stanowią górskie bory świerkowe, natomiast mniej licznie reprezentowana są buczyny, bory i lasy jodłowe, zarośla kosodrzewiny, bory limbowe oraz różnego typu zbiorowiska zastępcze. Aby scharakteryzować wpływ poszczególnych typów zaburzeń na zbiorowiska leśne, każdą powierzchnię przeanalizowano pod kątem występowania zaburzeń w okresie od 1999 roku. W oparciu o zdjęcia lotnicze i zobrazowania satelitarne w środowisku GIS określono, czy wystąpiły tam zaburzenia naturalne lub zaburzenia spowodowane działalnością człowieka. W grupie naturalnych zaburzeń wyróżniono wiatrołomy i wiatrowały oraz gradacje kornika; pozostałe typy zaburzeń o charakterze naturalnym, takie jak lawiny, osuwiska czy powodzie, zajmowały niewielkie powierzchnie. Zaburzeniem spowodowanym przez człowieka były cięcia, zwykle dokonywane na powierzchniach zaburzonych przez wiatr lub kornika, ale zmieniające wyraźnie charakterystyki zaburzonego terenu, głównie poprzez usunięcie większej części masy martwych drzew oraz przekształcenia powierzchni gruntu wynikające z wywózki drewna.

Wstępne analizy wykonano na całym zbiorze danych obejmującym wszystkie 665 powierzchni. Wyniki były jednak trudne do ekologicznej interpretacji ze względu na dużą różnorodność analizowanych zbiorowisk. Z tego względu zbiór danych ograniczono jedynie do górskich borów świerkowych. Selekcji dokonano na podstawie tymczasowych diagnoz fitosocjologicznych przypisanych do każdej powierzchni badawczej przez autorów spisów florystycznych. Analizowany zbiór danych liczył zatem 305 stanowisk, na których stwierdzono naturalne zbiorowiska z rzędu *Piceetalia excelsae* Pawłowski et al. 1928.

**Tabela 1.** Wykaz gatunków, dla których przyjęto szerokie ujęcie taksonomiczne. Nazwy roślin przyjęto zgodnie z The Plant List ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org), dostęp 24.11.2018).

Szerokie ujęcie taksonomiczne	Wąsko ujmowane gatunki
<b>Campanula rotundifolia s. lat.</b>	Campanula rotundifolia L. Campanula tatrae Borbás (= C. polymorpha (Witasek) Prain)
<b>Dryopteris dilatata s. lat.</b>	Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray Dryopteris expansa (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy (=Dryopteris assimilis S. Walker) Dryopteris austriaca (Jacq.) Woyn. ex Schinz&Thell.
<b>Sorbus aucuparia s. lat.</b>	Sorbus aucuparia L. s.s. Sorbus aucuparia L. var. glabrata
<b>Senecio nemorensis s. lat.</b>	Senecio nemorensis L. Senecio ovatus Wild. (= Senecio fuchsi C.C.Gmel.) Senecio hercynicus Herborg Senecio nemorensis subsp. Jacquinianus Čelak. (= Senecio germanicus Wallr.) Senecio hercynicus subsp. ucranicus (Hodálová) Greuter (= Senecio ucranicus Hodálová)
<b>Solidago virga aurea s. lat.</b>	Solidago virga aurea L. Solidago virga aurea subsp. minuta (L.) Arcang. (= Solidago alpestris Waldst. & Kit. ex Willd.)
<b>Anthoxantum odoratum s. lat.</b>	Anthoxantum odoratum L. Anthoxanthum alpinum Schur (synonym of a-m)
<b>Carex sempervirens s. lat.</b>	Carex sempervirens Vill. Carex sempervirens subsp. tatorum (Zapal.) Pawl.
<b>Dactylorhiza maculata s. lat.</b>	Dactylorhiza maculata (L.) Soó Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó
<b>Galeopsis tetrahit s. lat.</b>	Galeopsis bifida Boenn. Galeopsis tetrahit L.
<b>Juniperus communis s. lat.</b>	Juniperus communis L. Juniperus communis var. saxatilis Pall. (= Juniperus communis subsp. nana Syme)
<b>Leontodon hispidus s. lat.</b>	Leontodon hispidus L. Leontodon hispidus subsp. hastilis (L.) Corb.

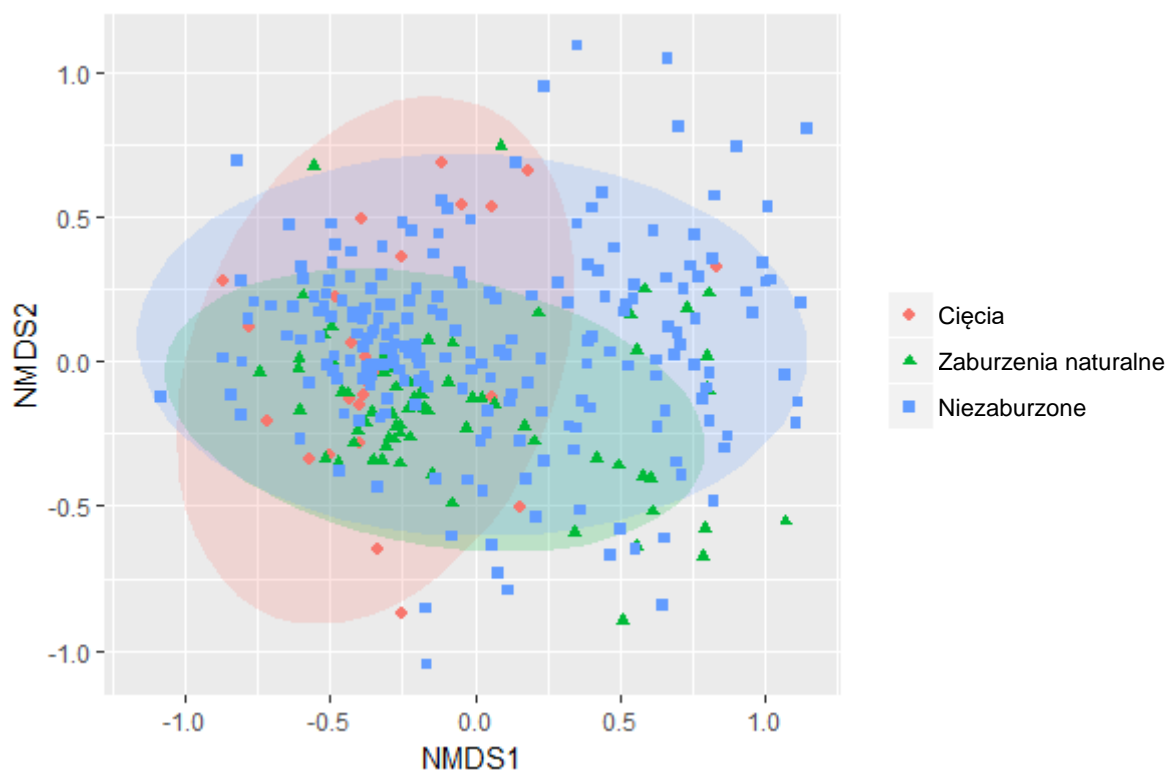
#### ANALIZY STATYSTYCZNE

Wszystkie analizy statystyczne przeprowadzono i zilustrowano w środowisku R (R core team 2018) wykorzystując pakiety ‘vegan’ oraz ‘ggplot2’ (Wickham 2009, Oksanen *et al.* 2018). Aby prześledzić ogólne zróżnicowanie składu gatunkowego górskich lasów świerkowych, zarówno niezaburzonych jak i poddanych różnym typom zaburzeń (zarówno naturalnym, jak i spowodowanym działalnością człowieka), przeprowadzono niemetryczne

skalowanie wielowymiarowe (*Nonmetric Multidimensional Scaling, NMDS*) wykorzystując funkcję *vegan::meta MDS()*. Ponieważ trzy porównywane grupy były na wykresie NMDS częściowo wymieszane, wykorzystano permutacyjną wielowymiarową analizę wariancji (PERMANOVA) w celu przetestowania istotności tych różnic korzystając z funkcji *vegan::adonis()*. Następnie przeanalizowano, jak poszczególne gatunki roślin przyczyniają się do różnic pomiędzy trzema wyróżnionymi grupami. W tym celu przeprowadzono analizę SIMPER (*similarity percentage*) wykorzystując funkcję *vegan::simper()*. Metodę SIMPER analizuje indeksy niepodobieństwa Braya-Curtisa, a następnie oblicza w jaki sposób każdy gatunek przyczynia się do całkowitego niepodobieństwa pomiędzy porównywanymi grupami. Aby dodatkowo scharakteryzować różnice wywołane różnymi typami zaburzeń a lasami niezaburzonymi, porównano bogactwo gatunkowe oraz wskaźnik różnorodności i równomierności. W tym celu wykorzystano analizę wariancji (ANOVA) oraz dodatkowo test Kruskala-Walisa w celu porównania zmiennych niespełniających założeń parametrycznej analizy wariancji. Oba typy analiz wraz z odpowiednimi testami *post-hoc* wykonano wykorzystując funkcje *boxplert()* i *boxplerk()* (Borcard *et al.* 2018).

## WYNIKI

Analiza NMDS wykazała, że niezaburzone zbiorowiska borów świerkowych są najbardziej rozproszone w przestrzeni ordynacyjnej, co odzwierciedla ich duże zróżnicowanie. Bory świerkowe poddane różnym typom zaburzeń charakteryzują się bardziej ujednoliconym składem gatunkowym zajmując znaczne mniejszą część przestrzeni ordynacyjnej. Zbiorowiska zaburzone w wyniku gradacji wykazują większą zmienność wzdłuż gradientu generowanego przez pierwszą oś ordynacyjną (NMDS1), podczas gdy zbiorowiska poddane cięciom charakteryzują się większą zmiennością względem gradientu generowanego przez drugą oś (NMDS2). Permutacyjna wielowymiarowa analiza wariancji (PERMANOVA) potwierdziła istotne statystycznie różnice składu gatunkowego pomiędzy trzema analizowanymi grupami ( $F= 15,394$ ,  $R^2= 0,04835$ ,  $p = 0.001$ ).



**Rycina 2.** Niemetryczne skalowanie wielowymiarowe (NMDS) wykonane dla borów świerkowych poddanych różnym reżimom zaburzeń. Elipsy odzwierciedlają 95% obszar ufności (*confidence ellipse*) (Fox & Weisberg 2018).

Analiza SIMPER pozwoliła na wyodrębnienie gatunków, które przyczyniają się najbardziej do odrębności trzech analizowanych grup. W tabeli 2 przedstawiono gatunki, które w największym stopniu różnicują porównywane grupy. Pełne wyniki analizy SIMPER zawarte są w załączniku 1.

Gatunkiem najsilniej różnicującym bory świerkowe, które nie podlegały zaburzeniom, od zbiorowisk zaburzonych jest oczywiście świerk *Picea abies*, którego średnie pokrycie w zbiorowiskach zaburzonych wynosi 31%, a w niezaburzonych - 57,5%. Drugim różnicującym gatunkiem jest borówka czernica *Vaccinium myrtillus*, której średnie pokrycie w zbiorowiskach zaburzonych (36,5%) jest wyraźnie wyższe niż w niezaburzonych. Borówka wyraźnie korzysta z większej ilości światła pojawiającego się tam, gdzie drzewostan został silnie przerzedzony. Kolejne gatunki w podobny jak borówka sposób różnicujące obie grupy to: malina właściwa *Rubus idaeus* (10,1% wobec 2,9% w niezaburzonych), wietlica alpejska *Athyrium distentifolium* (9,1 wobec 3,2%), jarząb zwyczajny *Sorbus aucuparia* (10,4 wobec 5,4%). Odwrotnie różnicuje powierzchnie zaburzone i niezaburzone trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea*; więcej jest go w zbiorowiskach niezaburzonych (6,4%) niż w zaburzonych (4,3%). Odwrotna sytuacja jest w przypadku drugiego gatunku z tego samego

rodzaju, czyli trzcinnika owłosionego *Calamagrostis villosa*. Jego pokrycie w świerczynach zaburzonych (6,9%) jest prawie dwukrotnie większe niż w niezaburzonych (3,4%). Podobnie jest w przypadku kolejnego gatunku trawy, śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa* (8,1% w zaburzonych wobec 3,7 w niezaburzonych). Co ciekawe, bardzo podobną tendencję wykazuje też podbiałek alpejski *Homogyne alpina* (9,2 w zaburzonych i 5,0% w niezaburzonych) oraz szczawik zajęczy *Oxalis acetosella* (pokrycie w grupie zaburzonych 15%, wobec 10,4% w niezaburzonych). Zwłaszcza drugi z tych przypadków może odbiegać od oczekiwań. Szczawik zajęczy, jako gatunek cieniowytrzymały, zazwyczaj kojarzy się z występowaniem pod okapem zwartych drzewostanów. Warto jednak zauważyć, że świerczyny zaburzone przez czynniki naturalne bądź antropogeniczne reprezentują warunki świetlne bardzo różne od warunków panujących na otwartej przestrzeni: średnie pokrycie świerka ponad 30% zapewnia oświetlenie zupełnie wystarczające dla szczawika zajęczego, przynajmniej w górskich świerczynach, charakteryzujących się wilgotnym i chłodnym klimatem.

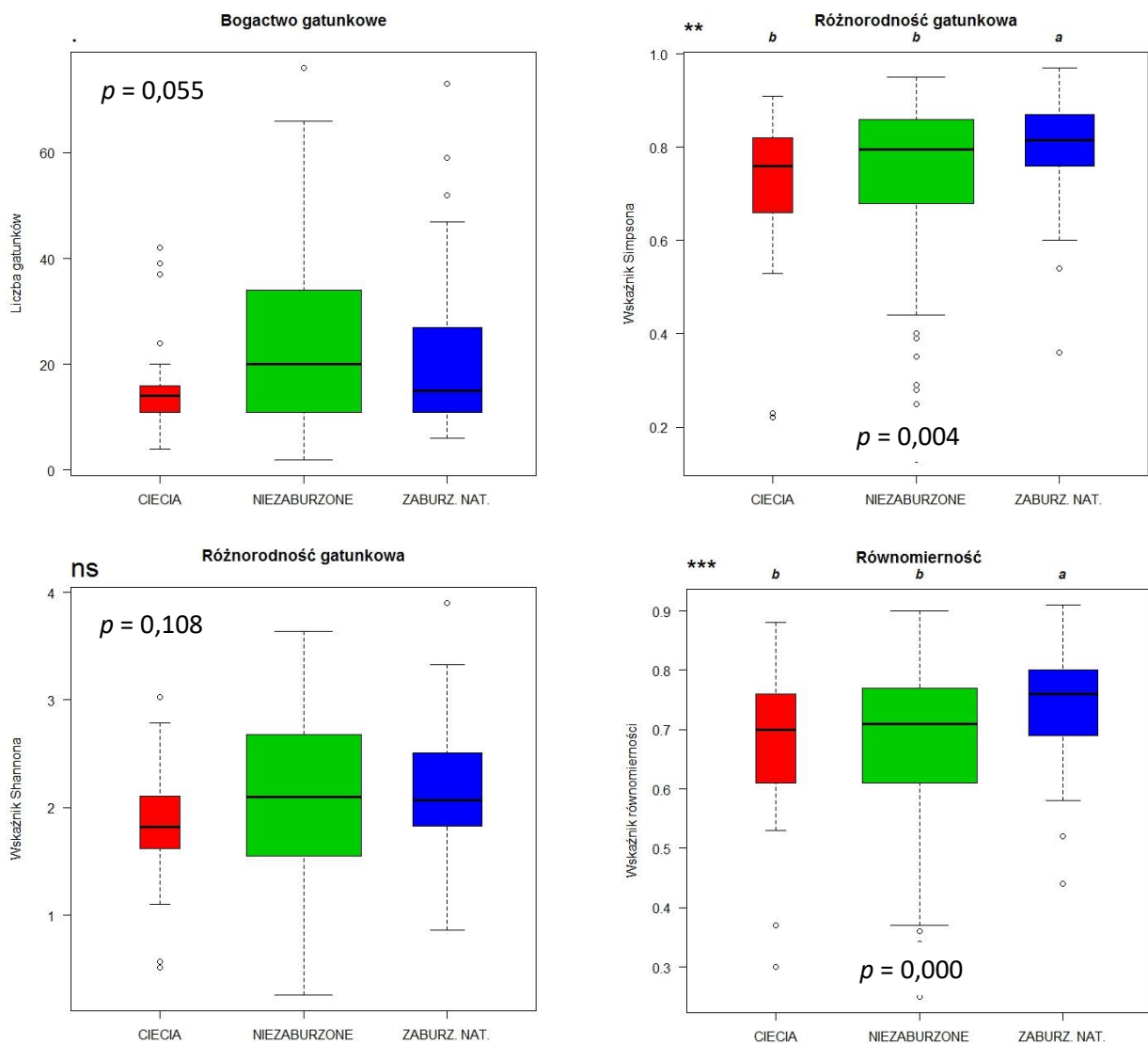
**Tabela 2.** Wykaz gatunków, które w największym stopniu przyczyniają się do niepodobieństwa pomiędzy porównywanymi grupami.

CIECIA vs. ZABURZENIA NATURALNE		
lp	Gatunek	average
1	Vacciniummyrtillus	0.103
2	Piceaabies	0.091
3	Calamagrostisvillosa	0.046
4	Oxalisacetosella	0.040
5	Athyriumdistentifolium	0.037
6	Rubusidaeus	0.034
7	Sorbusaucuparia	0.030
8	Deschampsiaflexuosa	0.027
9	Homogynealpina	0.024
10	Dryopterisdilatataagg.	0.022
CIECIA vs. NIEZABURZONE		
1	Piceaabies	0.131
2	Vacciniummyrtillus	0.105
3	Calamagrostisvillosa	0.039
4	Oxalisacetosella	0.032
5	Calamagrostisarundinacea	0.023
6	Athyriumdistentifolium	0.022
7	Sorbusaucuparia	0.022
8	Rubusidaeus	0.021
9	Abies alba	0.017
10	Deschampsiaflexuosa	0.016

11	Homogynealpina	0.013
12	Dryopterisdilatataagg.	0.012
13	Epilobiumangustifolium	0.008
14	Pinusmugo	0.008
<b>ZABURZENIA NATURALNE vs. NIEZABURZONE</b>		
1	Piceaabies	0.103
2	Vacciniummyrtillus	0.090
3	Oxalisacetosella	0.042
4	Rubusidaeus	0.027
5	Athyriumdistentifolium	0.027
6	Sorbusaucuparia	0.025
7	Calamagrostisarundinacea	0.024
8	Calamagrostisvillosa	0.023
9	Deschampsiaflexuosa	0.023
10	Homogynealpina	0.022
11	Dryopterisdilatataagg.	0.019
12	Abies alba	0.012
13	Luzulasylvatica	0.010
14	Pinusmugo	0.009
15	Chaerophyllumhirsutum	0.007

Analiza wariancji wykazała brak istotnych różnic pomiędzy średnimi wartościami bogactwa gatunkowego (rycina 3). Porównanie wariancji pokazuje jednak, że powierzchnie poddane cięciom charakteryzują się występowaniem stosunkowo mniejszej liczby gatunków, a płaty zawierające powyżej 20 gatunków notowane były w tej grupie powierzchni jedynie sporadycznie. Cięcia następujące po naturalnych zaburzeniach w znacznej mierze prowadzą do ujednoczenia warunków środowiskowych i przyczyniają się do zmniejszenia liczby występujących na tych powierzchniach gatunków. Z kolei w grupie lasów niezaburzonych oraz podlegających naturalnym zaburzeniom płaty bogate w gatunki (>20 gatunków) stanowią znaczną część zbioru. Porównanie wskaźnika różnorodności Shannona wykazało, że różnice między tymi grupami nie były statystycznie istotne. Natomiast wskaźniki równomierności Simpsona były istotnie wyższe w grupie borów świerkowych podlegających naturalnym zaburzeniom.





**Rycina 3.** Porównanie bogactwa gatunkowego, wskaźników różnorodności oraz równomierności w borów świerkowych zaburzonych w wyniku cięć, gradacji oraz niezaburzonych.

## LITERATURA

- Borcard, D., Gillet, F. & Legendre, P. 2018. *Numerical Ecology with R*. Springer.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. - Grundzuge der Vegetationskunde* 3. Springer Verl, Wien-New York, ss. 865.
- Fox, J. & Weisberg, S. 2018. *An R Companion to Applied Regression*. Sage Publications.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J Veg Sci*.12: 589-591.
- Oksanen, J., *et al.* 2018. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-1.
- R core team. 2018. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Wickham, H. 2009. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer New York, New York, NY.

### Załącznik 1.

Wyniki porównania grup metodą SIMPER.

#### OBJAŚNIENIA:

**average** – miara określająca w jakim stopniu gatunek przyczynia się do przeciętnego niepodobieństwa pomiędzy porównywanymi grupami;

**sd** – odchylenie standardowe dla powyższej miary;

**ratio** – stosunek **average** do **sd**;

**ava, avb** – średni procentowy udział gatunku w obu porównywanych grupach;

#### CIECIA vs. GRADACJE:

	average	sd	ratio	ava	avb	cumsum
Vaccinium myrtillus	0.103	0.085	1.207	35.8	36.5	0.156
Picea abies	0.091	0.077	1.176	31.2	31.0	0.293
Calamagrostis villosa	0.046	0.064	0.717	11.0	6.9	0.362
Oxalis acetosella	0.040	0.051	0.785	2.4	15.0	0.423
Athyrium distentifolium	0.037	0.056	0.652	6.1	9.1	0.478
Rubus idaeus	0.034	0.050	0.681	6.4	10.1	0.530
Sorbus aucuparia	0.030	0.037	0.817	7.1	10.4	0.575
Deschampsia flexuosa	0.027	0.039	0.682	3.4	8.1	0.615

Homogyne alpina	0.024	0.030	0.806	1.3	9.2	0.652
Dryopteris dilatataagg.	0.022	0.031	0.716	1.4	7.3	0.685
Calamagrostis arundinacea	0.019	0.043	0.438	2.8	4.3	0.714
Epilobium angustifolium	0.011	0.029	0.395	2.6	2.1	0.731
Luzula sylvatica	0.011	0.023	0.498	1.0	3.5	0.748
Abies alba	0.007	0.013	0.513	1.8	0.5	0.758
Lycopodium annotinum	0.005	0.019	0.277	0.0	1.8	0.766
Mycelis muralis	0.005	0.016	0.335	0.2	1.9	0.774
Deschampsia cespitosa	0.005	0.011	0.426	1.5	0.2	0.781
Luzula luzuloides	0.004	0.008	0.524	0.5	1.2	0.788
Senecio nemorensisagg.	0.004	0.007	0.581	0.6	1.1	0.794
Stellaria nemorum	0.004	0.009	0.405	0.6	0.8	0.800
Thelypteris phegopteris	0.004	0.007	0.556	1.0	0.5	0.806
Gentiana asclepiadea	0.003	0.005	0.650	0.6	0.8	0.811
Athyriumfilix-femina	0.003	0.006	0.562	0.5	0.8	0.816
Dryopteris carthusiana	0.003	0.004	0.814	0.8	0.4	0.821
Vacciniumvitis-idaea	0.003	0.006	0.550	0.5	0.7	0.825
Urtica dioica	0.003	0.012	0.255	0.1	1.0	0.830
Calamagrostis varia	0.003	0.021	0.137	0.0	1.1	0.834
Sanicula europaea	0.003	0.009	0.322	0.5	0.6	0.838
Maianthemum bifolium	0.003	0.005	0.545	0.5	0.5	0.842
Chaerophyllum hirsutum	0.003	0.007	0.370	0.1	0.9	0.846
Gymnocarpium dryopteris	0.003	0.007	0.356	0.2	0.6	0.850
Salix caprea	0.003	0.004	0.714	0.7	0.3	0.854
Prenanthes purpurea	0.002	0.005	0.521	0.4	0.6	0.858
Lamiastrum galeobdolon	0.002	0.005	0.416	0.1	0.8	0.861
Fragaria vesca	0.002	0.005	0.453	0.2	0.6	0.864
Galium saxatile	0.002	0.004	0.488	0.5	0.1	0.867
Polygonatum verticillatum	0.002	0.003	0.592	0.4	0.3	0.870
Hieracium murorum	0.002	0.005	0.439	0.2	0.6	0.873
Lonicera nigra	0.002	0.006	0.332	0.2	0.6	0.876
Leucanthemum waldsteinii	0.002	0.005	0.322	0.0	0.7	0.879
Epilobium montanum	0.002	0.003	0.622	0.0	0.6	0.882
Pinus mugo	0.002	0.014	0.118	0.0	0.5	0.884
Soldanella carpatica	0.002	0.003	0.597	0.1	0.5	0.887
Salix silesiaca	0.002	0.004	0.436	0.5	0.2	0.889
Galium rotundifolium	0.002	0.011	0.141	0.0	0.6	0.891
Petasites albus	0.002	0.006	0.245	0.0	0.5	0.894
Luzula luzulina	0.001	0.005	0.276	0.2	0.3	0.896
Cardamine trifolia	0.001	0.006	0.232	0.5	0.1	0.898
Sambucus racemosa	0.001	0.003	0.470	0.3	0.2	0.900
Valeriana tripteris	0.001	0.004	0.293	0.0	0.5	0.902
Veronica officinalis	0.001	0.003	0.448	0.4	0.1	0.904
Sorbus intermedia	0.001	0.006	0.206	0.5	0.0	0.906
Phyteuma spicatum	0.001	0.004	0.283	0.0	0.4	0.908
Crepis paludosa	0.001	0.004	0.313	0.0	0.5	0.909

Geranium robertianum	0.001	0.005	0.240	0.0	0.4	0.911
Fagus sylvatica	0.001	0.003	0.360	0.2	0.1	0.913
Agrostis capillaris	0.001	0.003	0.395	0.4	0.1	0.915
Petasites kablikianus	0.001	0.004	0.263	0.1	0.3	0.916
Galeopsis tetrahit	0.001	0.002	0.409	0.3	0.0	0.918
Soldanella montana	0.001	0.004	0.256	0.1	0.3	0.919
Prunella vulgaris	0.001	0.002	0.393	0.2	0.1	0.920
Dryopteris filix-mas	0.001	0.002	0.379	0.1	0.2	0.922
Chrysosplenium alternifolium	0.001	0.002	0.383	0.0	0.3	0.923
Hypericum maculatum	0.001	0.002	0.377	0.1	0.2	0.924
Carex ovalis	0.001	0.002	0.333	0.2	0.1	0.926
Campanula rotundifolia agg.	0.001	0.002	0.363	0.0	0.2	0.927
Cirsium palustre	0.001	0.003	0.284	0.2	0.0	0.928
Juncus effusus	0.001	0.002	0.351	0.2	0.0	0.929
Pinus cembra	0.001	0.006	0.129	0.0	0.2	0.930
Listera ovata	0.001	0.002	0.357	0.0	0.2	0.931
Primula elatior	0.001	0.002	0.361	0.0	0.3	0.932
Acer pseudoplatanus	0.001	0.002	0.312	0.1	0.2	0.933
Lysimachia nemorum	0.001	0.002	0.280	0.1	0.1	0.934
Clematis alpina	0.001	0.002	0.346	0.1	0.2	0.935
Galeopsis species	0.001	0.002	0.300	0.2	0.0	0.936
Carex digitata	0.001	0.002	0.306	0.1	0.1	0.937
Festuca carpatica	0.001	0.005	0.136	0.0	0.2	0.938
Asplenium viride	0.001	0.002	0.337	0.0	0.2	0.939
Hieracium species	0.001	0.002	0.281	0.2	0.0	0.940
Mercurialis perennis	0.001	0.002	0.318	0.1	0.2	0.941
Arabis alpina	0.001	0.004	0.156	0.0	0.2	0.942
Rumex acetosella	0.001	0.002	0.313	0.2	0.1	0.943
Betula pendula	0.001	0.003	0.229	0.1	0.1	0.944
Ranunculus repens	0.001	0.002	0.307	0.2	0.0	0.945
Circaea alpina	0.001	0.002	0.318	0.1	0.2	0.946
Senecio subalpinus	0.001	0.003	0.179	0.0	0.3	0.947
Geranium sylvaticum	0.001	0.005	0.130	0.0	0.2	0.947
Polystichum aculeatum	0.001	0.002	0.315	0.1	0.1	0.948
Melampyrum sylvaticum	0.001	0.005	0.116	0.0	0.2	0.949
Calluna vulgaris	0.001	0.002	0.279	0.1	0.1	0.950
Rumex arifolius	0.001	0.002	0.309	0.0	0.2	0.951
Populus tremula	0.001	0.002	0.276	0.2	0.0	0.952
Cirsium erisithales	0.001	0.002	0.256	0.0	0.2	0.952
Alchemilla crinita	0.001	0.005	0.116	0.0	0.2	0.953
Carex sylvatica	0.001	0.002	0.262	0.1	0.1	0.954
Equisetum sylvaticum	0.001	0.002	0.254	0.1	0.1	0.955
Poa annua	0.001	0.002	0.255	0.1	0.1	0.955
Epilobium dodonaei	0.001	0.004	0.116	0.0	0.2	0.956
Euphorbia amygdaloides	0.000	0.002	0.254	0.1	0.1	0.957
Silene dioica	0.000	0.002	0.286	0.1	0.1	0.958

Huperzia selago	0.000	0.002	0.287	0.0	0.2	0.958
Solidago virga-aurea	0.000	0.002	0.305	0.0	0.2	0.959
Larix decidua	0.000	0.004	0.116	0.0	0.2	0.960
Cystopteris fragilis	0.000	0.002	0.307	0.0	0.2	0.961
Juncus conglomeratus	0.000	0.002	0.288	0.2	0.0	0.961
Cardamine flexuosa	0.000	0.002	0.286	0.0	0.2	0.962
Digitalis grandiflora	0.000	0.002	0.266	0.1	0.1	0.963
Daphne mezereum	0.000	0.002	0.233	0.2	0.0	0.964
Tussilago farfara	0.000	0.002	0.275	0.1	0.0	0.964
Cardamine glandulifera	0.000	0.002	0.263	0.0	0.1	0.965
Paris quadrifolia	0.000	0.002	0.281	0.0	0.1	0.966
Betula pubescens ssp. carpatica	0.000	0.002	0.272	0.1	0.1	0.966
Sedum telephium ssp. fabaria	0.000	0.002	0.280	0.1	0.1	0.967
Carex pallescens	0.000	0.001	0.288	0.2	0.0	0.967
Luzula multiflora	0.000	0.001	0.288	0.2	0.0	0.968
Calamagrostis species	0.000	0.004	0.116	0.0	0.2	0.969
Epilobium species	0.000	0.002	0.228	0.1	0.0	0.969
Potentilla erecta	0.000	0.002	0.251	0.1	0.0	0.970
Salix aurita	0.000	0.002	0.251	0.1	0.1	0.970
Aconitum variegatum	0.000	0.001	0.278	0.1	0.1	0.971
Agrostis species	0.000	0.002	0.226	0.1	0.0	0.972
Viola species	0.000	0.001	0.240	0.1	0.1	0.972
Streptopus amplexifolius	0.000	0.001	0.248	0.0	0.1	0.973
Asarum europaeum	0.000	0.001	0.232	0.1	0.0	0.973
Cardaminopsis arenosa	0.000	0.002	0.227	0.0	0.1	0.974
Agrostis gigantea	0.000	0.002	0.195	0.0	0.1	0.974
Ranunculus platanifolius	0.000	0.001	0.233	0.0	0.1	0.975
Taraxacum officinale	0.000	0.001	0.255	0.0	0.1	0.975
Alchemilla species	0.000	0.001	0.277	0.0	0.1	0.976
Cicerbita alpina	0.000	0.001	0.221	0.0	0.1	0.976
Omalotheca sylvatica	0.000	0.001	0.282	0.1	0.0	0.977
Galium odoratum	0.000	0.001	0.220	0.1	0.0	0.977
Carex pilulifera	0.000	0.001	0.201	0.0	0.1	0.977
Viola biflora	0.000	0.001	0.215	0.0	0.1	0.978
Veratrum lobelianum	0.000	0.001	0.237	0.0	0.1	0.978
Ulmus glabra	0.000	0.001	0.202	0.1	0.0	0.979
Aconitum species	0.000	0.001	0.237	0.0	0.1	0.979
Hieracium argillaceum	0.000	0.001	0.197	0.0	0.1	0.980
Sesleria sadle rana ssp. tatrae	0.000	0.001	0.195	0.0	0.1	0.980
Cardamine impatiens	0.000	0.001	0.203	0.0	0.1	0.980
Aster bellidiastrum	0.000	0.001	0.201	0.0	0.1	0.981
Myosotis nemorosa	0.000	0.001	0.201	0.0	0.1	0.981
Rumex acetosa	0.000	0.001	0.199	0.1	0.0	0.982
Galeopsis tetrahitagg.	0.000	0.001	0.202	0.0	0.1	0.982
Pinus sylvestris	0.000	0.001	0.200	0.1	0.0	0.982
Caltha laeta	0.000	0.001	0.162	0.0	0.1	0.983

Moneses uniflora	0.000	0.001	0.188	0.0	0.1	0.983
Leontodon hispidus	0.000	0.001	0.194	0.0	0.1	0.983
Myosotis scorpioides	0.000	0.001	0.195	0.0	0.1	0.984
Cerastium fontanom ssp. triviale	0.000	0.001	0.200	0.1	0.0	0.984
Plantago major	0.000	0.001	0.200	0.1	0.0	0.984
Geum rivale	0.000	0.001	0.203	0.0	0.1	0.985
Juncus species	0.000	0.001	0.200	0.1	0.0	0.985
Ribes alpinum	0.000	0.001	0.193	0.0	0.1	0.985
Actaea spicata	0.000	0.001	0.203	0.0	0.1	0.986
Scrophularia scopoli	0.000	0.001	0.203	0.0	0.1	0.986
Pimpinella major	0.000	0.001	0.203	0.0	0.1	0.986
Coeloglossum viride	0.000	0.001	0.201	0.0	0.1	0.987
Adenostyle salliariae	0.000	0.001	0.164	0.0	0.1	0.987
Myosotis laxa ssp. caespitosa	0.000	0.001	0.160	0.0	0.1	0.987
Rubus hirtus	0.000	0.001	0.163	0.0	0.1	0.988
Carex species	0.000	0.001	0.202	0.1	0.0	0.988
Digitalis purpurea	0.000	0.001	0.202	0.1	0.0	0.988
Polypodium vulgare	0.000	0.001	0.162	0.0	0.1	0.988
Astrantia major	0.000	0.001	0.162	0.0	0.1	0.989
Polystichum lonchitis	0.000	0.001	0.196	0.0	0.1	0.989

CIECIA vs. NIEZABURZONE:

	average	sd	ratio	ava	avb	cumsum
Picea abies	0.131	0.098	1.336	31.2	57.5	0.198
Vaccinium myrtillus	0.105	0.091	1.155	35.8	26.2	0.355
Calamagrostis villosa	0.039	0.056	0.697	11.0	3.4	0.414
Oxalis acetosella	0.032	0.046	0.692	2.4	11.4	0.462
Calamagrostis arundinacea	0.023	0.047	0.500	2.8	6.4	0.497
Athyrium distentifolium	0.022	0.043	0.515	6.1	3.2	0.531
Sorbus aucuparia	0.022	0.027	0.801	7.1	5.4	0.563
Rubus idaeus	0.021	0.033	0.634	6.4	2.9	0.595
Abies alba	0.017	0.039	0.421	1.8	4.4	0.620
Deschampsia flexuosa	0.016	0.028	0.567	3.4	3.7	0.643
Homogyne alpina	0.013	0.018	0.726	1.3	5.0	0.663
Dryopteris dilatata agg.	0.012	0.016	0.721	1.4	3.7	0.681
Epilobium angustifolium	0.008	0.022	0.383	2.6	0.4	0.694
Pinus mugo	0.008	0.044	0.193	0.0	2.9	0.706
Chaerophyllum hirsutum	0.007	0.018	0.378	0.1	2.5	0.716
Luzula sylvatica	0.007	0.011	0.606	1.0	1.8	0.726
Deschampsia cespitosa	0.006	0.012	0.492	1.5	0.7	0.735
Athyrium filix-femina	0.005	0.012	0.451	0.5	1.5	0.743
Leucanthemum waldsteinii	0.004	0.014	0.307	0.0	1.5	0.750

Senecio nemorensis agg.	0.004	0.007	0.622	0.6	1.1	0.756
Fagus sylvatica	0.004	0.021	0.194	0.2	1.1	0.762
Thelypteris phegopteris	0.004	0.007	0.540	1.0	0.6	0.768
Luzula luzuloides	0.004	0.011	0.361	0.5	1.0	0.774
Vaccinium vitis-idaea	0.004	0.009	0.415	0.5	1.0	0.780
Salix caprea	0.003	0.005	0.607	0.7	0.6	0.785
Gentiana asclepiadea	0.003	0.004	0.906	0.6	0.9	0.790
Dryopteris carthusiana	0.003	0.004	0.822	0.8	0.5	0.795
Sanicula europaea	0.003	0.011	0.304	0.5	0.7	0.800
Maianthemum bifolium	0.003	0.006	0.544	0.5	0.7	0.804
Stellaria nemorum	0.003	0.009	0.357	0.6	0.5	0.809
Prenanthes purpurea	0.003	0.006	0.537	0.4	0.8	0.813
Soldanella carpatica	0.003	0.007	0.397	0.1	0.9	0.817
Hieracium murorum	0.003	0.005	0.503	0.2	0.8	0.821
Lonicera nigra	0.002	0.009	0.273	0.2	0.8	0.825
Petasites kablikianus	0.002	0.010	0.235	0.1	0.8	0.829
Fragaria vesca	0.002	0.005	0.460	0.2	0.7	0.832
Lamium galeobdolon	0.002	0.005	0.446	0.1	0.8	0.836
Polygonatum verticillatum	0.002	0.003	0.677	0.4	0.5	0.839
Gymnocarpium dryopteris	0.002	0.005	0.456	0.2	0.6	0.843
Mycelis muralis	0.002	0.005	0.424	0.2	0.6	0.846
Acer pseudoplatanus	0.002	0.010	0.216	0.1	0.7	0.849
Salix silesiaca	0.002	0.005	0.409	0.5	0.4	0.852
Petasites albus	0.002	0.009	0.216	0.0	0.7	0.855
Galium saxatile	0.002	0.004	0.490	0.5	0.1	0.858
Primula elatior	0.002	0.009	0.205	0.0	0.7	0.861
Sambucus racemosa	0.002	0.007	0.275	0.3	0.5	0.864
Cardamine trifolia	0.002	0.007	0.275	0.5	0.2	0.866
Soldanella montana	0.002	0.009	0.211	0.1	0.6	0.869
Hypericum maculatum	0.002	0.005	0.383	0.1	0.6	0.872
Lycopodium annotinum	0.002	0.010	0.173	0.0	0.6	0.875
Valeriana tripteris	0.002	0.005	0.330	0.0	0.6	0.877
Agrostis capillaris	0.002	0.007	0.244	0.4	0.3	0.880
Carex sylvatica	0.002	0.008	0.204	0.1	0.5	0.882
Dryopteris filix- mas	0.001	0.004	0.357	0.1	0.5	0.885
Veronica officinalis	0.001	0.003	0.498	0.4	0.2	0.887
Poa nemoralis	0.001	0.009	0.156	0.0	0.5	0.889
Calamagrostis varia	0.001	0.008	0.168	0.0	0.5	0.891
Prunella vulgaris	0.001	0.004	0.367	0.2	0.3	0.893
Ranunculus repens	0.001	0.004	0.325	0.2	0.3	0.895
Luzula luzulina	0.001	0.003	0.475	0.2	0.3	0.897
Sorbus intermedia	0.001	0.006	0.208	0.5	0.0	0.899
Crepis paludosa	0.001	0.003	0.362	0.0	0.5	0.901
Phyteuma spicatum	0.001	0.003	0.479	0.0	0.4	0.902
Urtica dioica	0.001	0.003	0.337	0.1	0.3	0.904
Mercurialis perennis	0.001	0.005	0.230	0.1	0.3	0.906

Galeopsis tetrahit	0.001	0.002	0.439	0.3	0.0	0.907
Holcus mollis	0.001	0.009	0.116	0.0	0.5	0.909
Clematis alpina	0.001	0.004	0.302	0.1	0.3	0.911
Epilobium montanum	0.001	0.002	0.479	0.0	0.3	0.912
Lysimachia nemorum	0.001	0.004	0.263	0.1	0.3	0.914
Geranium robertianum	0.001	0.005	0.213	0.0	0.4	0.915
Senecio subalpinus	0.001	0.004	0.223	0.0	0.4	0.917
Juncus effusus	0.001	0.002	0.392	0.2	0.1	0.918
Cardamine glandulifera	0.001	0.003	0.332	0.0	0.3	0.919
Digitalis grandiflora	0.001	0.003	0.254	0.1	0.2	0.921
Cirsium palustre	0.001	0.003	0.310	0.2	0.1	0.922
Carex ovalis	0.001	0.002	0.340	0.2	0.1	0.923
Campanula rotundifoliaagg.	0.001	0.003	0.249	0.0	0.3	0.924
Aconitum variegatum	0.001	0.002	0.388	0.1	0.2	0.926
Daphne mezereum	0.001	0.003	0.303	0.2	0.1	0.927
Solidago virga-aurea	0.001	0.002	0.371	0.0	0.3	0.928
Alchemilla species	0.001	0.004	0.204	0.0	0.2	0.929
Viola biflora	0.001	0.002	0.298	0.0	0.3	0.930
Populus tremula	0.001	0.002	0.303	0.2	0.1	0.931
Hieracium species	0.001	0.002	0.290	0.2	0.0	0.932
Asplenium viride	0.001	0.002	0.356	0.0	0.2	0.933
Pinus sylvestris	0.001	0.005	0.143	0.1	0.1	0.934
Galeopsis species	0.001	0.002	0.299	0.2	0.0	0.935
Equisetum sylvaticum	0.001	0.003	0.193	0.1	0.1	0.936
Astrantia major	0.001	0.004	0.170	0.0	0.2	0.937
Asarum europaeum	0.001	0.002	0.307	0.1	0.1	0.938
Carex digitata	0.001	0.002	0.316	0.1	0.1	0.939
Polystichum aculeatum	0.001	0.002	0.348	0.1	0.2	0.940
Tussilago farfara	0.001	0.002	0.314	0.1	0.1	0.941
Galium rotundifolium	0.001	0.004	0.154	0.0	0.2	0.942
Festuca versicolor	0.001	0.007	0.078	0.0	0.2	0.942
Circaeaalpina	0.001	0.002	0.306	0.1	0.1	0.943
Galium odoratum	0.001	0.002	0.309	0.1	0.1	0.944
Elymus caninus	0.001	0.007	0.082	0.0	0.2	0.945
Huperzia selago	0.001	0.002	0.319	0.0	0.2	0.946
Leontodon hispidus	0.001	0.003	0.187	0.0	0.2	0.947
Juncus conglomeratus	0.001	0.002	0.305	0.2	0.0	0.947
Larix decidua	0.001	0.005	0.107	0.0	0.2	0.948
Betula pendula	0.001	0.002	0.217	0.1	0.0	0.949
Potentilla erecta	0.001	0.002	0.281	0.1	0.1	0.950
Pinus cembra	0.001	0.005	0.109	0.0	0.2	0.951
Rumex acetosella	0.000	0.002	0.300	0.2	0.0	0.951
Viola species	0.000	0.002	0.312	0.1	0.1	0.952
Carex pallescens	0.000	0.002	0.312	0.2	0.0	0.953
Euphorbia amygdaloides	0.000	0.002	0.274	0.1	0.1	0.953
Nardus stricta	0.000	0.004	0.117	0.0	0.2	0.954



<i>Caltha laeta</i>	0.000	0.003	0.132	0.0	0.2	0.955
<i>Cardamine flexuosa</i>	0.000	0.002	0.268	0.0	0.2	0.956
<i>Picea species</i>	0.000	0.007	0.069	0.0	0.2	0.956
<i>Poa annua</i>	0.000	0.002	0.237	0.1	0.0	0.957
<i>Silene dioica</i>	0.000	0.002	0.268	0.1	0.1	0.958
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	0.000	0.002	0.272	0.0	0.2	0.958
<i>Adenostyles alliariae</i>	0.000	0.002	0.195	0.0	0.2	0.959
<i>Sedum telephium</i> ssp. <i>fabaria</i>	0.000	0.002	0.284	0.1	0.1	0.960
<i>Agrostis gigantea</i>	0.000	0.003	0.164	0.0	0.2	0.960
<i>Luzula multiflora</i>	0.000	0.001	0.288	0.2	0.0	0.961
<i>Sesleria sadle rana</i> ssp. <i>tatrae</i>	0.000	0.003	0.133	0.0	0.1	0.961
<i>Geum rivale</i>	0.000	0.002	0.265	0.0	0.2	0.962
<i>Rumex arifolius</i>	0.000	0.002	0.257	0.0	0.1	0.963
<i>Omalotheca sylvatica</i>	0.000	0.001	0.311	0.1	0.0	0.963
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	0.000	0.002	0.250	0.0	0.1	0.964
<i>Listera opata</i>	0.000	0.001	0.280	0.0	0.1	0.964
<i>Paris quadrifolia</i>	0.000	0.001	0.276	0.0	0.1	0.965
<i>Moneses uniflora</i>	0.000	0.001	0.264	0.0	0.1	0.966
<i>Trifolium repens</i>	0.000	0.002	0.157	0.0	0.1	0.966
<i>Calluna vulgaris</i>	0.000	0.002	0.228	0.1	0.0	0.967
<i>Agrostis species</i>	0.000	0.002	0.226	0.1	0.0	0.967
<i>Salix aurita</i>	0.000	0.002	0.233	0.1	0.0	0.968
<i>Epilobium species</i>	0.000	0.002	0.217	0.1	0.0	0.968
<i>Coeloglossum viride</i>	0.000	0.001	0.273	0.0	0.1	0.969
<i>Rumex acetosa</i>	0.000	0.001	0.230	0.1	0.0	0.969
<i>Carex flacca</i>	0.000	0.003	0.122	0.0	0.1	0.970
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>carpatica</i>	0.000	0.002	0.212	0.1	0.0	0.970
<i>Polystichum lonchitis</i>	0.000	0.001	0.258	0.0	0.1	0.971
<i>Galium anisophyllum</i>	0.000	0.001	0.231	0.0	0.1	0.971
<i>Plantago major</i>	0.000	0.001	0.232	0.1	0.0	0.972
<i>Actaea spicata</i>	0.000	0.002	0.137	0.0	0.1	0.972
<i>Cirsium erisithales</i>	0.000	0.001	0.229	0.0	0.1	0.973
<i>Ulmus glabra</i>	0.000	0.001	0.202	0.1	0.0	0.973
<i>Hieracium argillaceum</i>	0.000	0.002	0.169	0.0	0.1	0.973
<i>Aster bellidiastrum</i>	0.000	0.001	0.210	0.0	0.1	0.974
<i>Juncus species</i>	0.000	0.001	0.211	0.1	0.0	0.974
<i>Juniperu communis</i>	0.000	0.003	0.088	0.0	0.1	0.975
<i>Poa alpina</i>	0.000	0.003	0.078	0.0	0.1	0.975
<i>Carex species</i>	0.000	0.001	0.224	0.1	0.0	0.975
<i>Cerastium Fontanom</i> ssp. <i>triviale</i>	0.000	0.001	0.200	0.1	0.0	0.976
<i>Phleum alpinum</i>	0.000	0.003	0.076	0.0	0.1	0.976
<i>Carex sempervirens</i>	0.000	0.003	0.090	0.0	0.1	0.976
<i>Ranunculus platanifolius</i>	0.000	0.001	0.209	0.0	0.1	0.977
<i>Myosoton aquaticum</i>	0.000	0.001	0.170	0.0	0.1	0.977
<i>Galium schultesii</i>	0.000	0.001	0.178	0.0	0.1	0.977
<i>Rosa pendulina</i>	0.000	0.003	0.082	0.0	0.1	0.978

<i>Viola reichenbachiana</i>	0.000	0.002	0.088	0.0	0.1	0.978
<i>Parnassia palustris</i>	0.000	0.001	0.195	0.0	0.1	0.978
<i>Potentilla aurea</i>	0.000	0.001	0.199	0.0	0.1	0.979
<i>Soldanella species</i>	0.000	0.001	0.153	0.0	0.1	0.979
<i>Cardamine amara</i>	0.000	0.003	0.069	0.0	0.1	0.979
<i>Cicerbita alpina</i>	0.000	0.001	0.170	0.0	0.1	0.980
<i>Swertia perennis</i>	0.000	0.002	0.111	0.0	0.1	0.980
<i>Festuca pratensis</i>	0.000	0.002	0.103	0.0	0.1	0.980
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0.000	0.001	0.163	0.0	0.1	0.981

## GRADACJE vs. NIEZABURZONE:

	<b>average</b>	<b>sd</b>	<b>ratio</b>	<b>ava</b>	<b>avb</b>	<b>cumsum</b>
<i>Picea abies</i>	0.103	0.078	1.327	31.0	57.5	0.155
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0.090	0.075	1.195	36.5	26.2	0.291
<i>Oxalis acetosella</i>	0.042	0.048	0.884	15.0	11.4	0.355
<i>Rubus idaeus</i>	0.027	0.047	0.590	10.1	2.9	0.397
<i>Athyrium distentifolium</i>	0.027	0.043	0.613	9.1	3.2	0.437
<i>Sorbus aucuparia</i>	0.025	0.034	0.719	10.4	5.4	0.474
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	0.024	0.049	0.497	4.3	6.4	0.510
<i>Calamagrostis villosa</i>	0.023	0.046	0.504	6.9	3.4	0.546
<i>Deschampsia flexuosa</i>	0.023	0.035	0.658	8.1	3.7	0.580
<i>Homogyne alpina</i>	0.022	0.026	0.862	9.2	5.0	0.614
<i>Dryopteris dilatata</i> agg.	0.019	0.025	0.759	7.3	3.7	0.643
<i>Abies alba</i>	0.012	0.034	0.364	0.5	4.4	0.662
<i>Luzula sylvatica</i>	0.010	0.020	0.509	3.5	1.8	0.677
<i>Pinus mugo</i>	0.009	0.039	0.220	0.5	2.9	0.690
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	0.007	0.016	0.456	0.9	2.5	0.701
<i>Epilobium angustifolium</i>	0.006	0.018	0.350	2.1	0.4	0.710
<i>Lycopodium annotinum</i>	0.006	0.018	0.321	1.8	0.6	0.719
<i>Mycelis muralis</i>	0.005	0.014	0.385	1.9	0.6	0.727
<i>Luzula luzuloides</i>	0.005	0.011	0.459	1.2	1.0	0.735
<i>Athyrium filix-femina</i>	0.005	0.011	0.459	0.8	1.5	0.742
<i>Leucanthemum waldsteinii</i>	0.005	0.012	0.392	0.7	1.5	0.750
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	0.004	0.007	0.592	1.1	1.1	0.756
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0.004	0.009	0.429	0.7	1.0	0.762
<i>Calamagrostis varia</i>	0.004	0.019	0.188	1.1	0.5	0.767
<i>Stellaria nemorum</i>	0.003	0.008	0.422	0.8	0.5	0.772
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	0.003	0.006	0.545	0.8	0.8	0.777
<i>Fagus sylvatica</i>	0.003	0.018	0.178	0.1	1.1	0.782
<i>Gentiana asclepiadea</i>	0.003	0.004	0.714	0.8	0.9	0.787
<i>Sanicula europaea</i>	0.003	0.009	0.326	0.6	0.7	0.791
<i>Lonicera nigra</i>	0.003	0.009	0.340	0.6	0.8	0.796
<i>Hieracium murorum</i>	0.003	0.005	0.553	0.6	0.8	0.800
<i>Urtica dioica</i>	0.003	0.011	0.279	1.0	0.3	0.805
<i>Prenanthes purpurea</i>	0.003	0.005	0.551	0.6	0.8	0.809

<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	0.003	0.007	0.418	0.6	0.6	0.814
<i>Petasites albus</i>	0.003	0.009	0.310	0.5	0.7	0.818
<i>Fragaria vesca</i>	0.003	0.005	0.532	0.6	0.7	0.822
<i>Soldanella carpatica</i>	0.003	0.006	0.469	0.5	0.9	0.827
<i>Maianthemum bifolium</i>	0.003	0.006	0.462	0.5	0.7	0.830
<i>Petasites kablikianus</i>	0.002	0.009	0.263	0.3	0.8	0.834
<i>Thelypteris phegopteris</i>	0.002	0.004	0.538	0.5	0.6	0.838
<i>Valeriana tripteris</i>	0.002	0.006	0.426	0.5	0.6	0.841
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0.002	0.005	0.408	0.2	0.7	0.845
<i>Dryopteris carthusiana</i>	0.002	0.003	0.666	0.4	0.5	0.848
<i>Primula elatior</i>	0.002	0.008	0.259	0.3	0.7	0.851
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0.002	0.008	0.240	0.2	0.7	0.854
<i>Soldanella montana</i>	0.002	0.008	0.254	0.3	0.6	0.857
<i>Salix caprea</i>	0.002	0.005	0.418	0.3	0.6	0.860
<i>Crepis paludosa</i>	0.002	0.004	0.457	0.5	0.5	0.863
<i>Epilobium montanum</i>	0.002	0.003	0.722	0.6	0.3	0.866
<i>Phyteuma spicatum</i>	0.002	0.004	0.462	0.4	0.4	0.869
<i>Galium rotundifolium</i>	0.002	0.010	0.182	0.6	0.2	0.871
<i>Geranium robertianum</i>	0.002	0.006	0.317	0.4	0.4	0.874
<i>Hypericum maculatum</i>	0.002	0.004	0.395	0.2	0.6	0.876
<i>Dryopteris filix-mas</i>	0.002	0.004	0.431	0.2	0.5	0.879
<i>Polygonatum verticillatum</i>	0.002	0.003	0.616	0.3	0.5	0.881
<i>Sambucus racemosa</i>	0.002	0.006	0.264	0.2	0.5	0.884
<i>Luzula luzulina</i>	0.002	0.004	0.340	0.3	0.3	0.886
<i>Carex sylvatica</i>	0.001	0.007	0.219	0.1	0.5	0.888
<i>Senecio subalpinus</i>	0.001	0.005	0.282	0.3	0.4	0.890
<i>Poa nemoralis</i>	0.001	0.008	0.172	0.1	0.5	0.892
<i>Salix silesiaca</i>	0.001	0.004	0.306	0.2	0.4	0.894
<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	0.001	0.003	0.395	0.2	0.3	0.896
<i>Mercurialis perennis</i>	0.001	0.004	0.275	0.2	0.3	0.898
<i>Clematis alpina</i>	0.001	0.003	0.358	0.2	0.3	0.899
<i>Prunella vulgaris</i>	0.001	0.003	0.357	0.1	0.3	0.901
<i>Pinus cembra</i>	0.001	0.006	0.169	0.2	0.2	0.903
<i>Cardamine glandulifera</i>	0.001	0.003	0.413	0.1	0.3	0.904
<i>Holcus mollis</i>	0.001	0.008	0.126	0.0	0.5	0.906
<i>Asplenium viride</i>	0.001	0.002	0.486	0.2	0.2	0.907
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	0.001	0.002	0.456	0.3	0.1	0.909
<i>Solidago virga-aurea</i>	0.001	0.002	0.480	0.2	0.3	0.910
<i>Lysimachia nemorum</i>	0.001	0.004	0.271	0.1	0.3	0.912
<i>Veronica officinalis</i>	0.001	0.002	0.427	0.1	0.2	0.913
<i>Listera ovata</i>	0.001	0.002	0.453	0.2	0.1	0.914
<i>Larix decidua</i>	0.001	0.005	0.158	0.2	0.2	0.916
<i>Agrostis capillaris</i>	0.001	0.006	0.141	0.1	0.3	0.917
<i>Viola biflora</i>	0.001	0.002	0.359	0.1	0.3	0.918
<i>Huperzia selago</i>	0.001	0.002	0.430	0.2	0.2	0.920
<i>Ranunculus repens</i>	0.001	0.003	0.245	0.0	0.3	0.921

<i>Digitalis grandiflora</i>	0.001	0.003	0.270	0.1	0.2	0.922
<i>Cardamine flexuosa</i>	0.001	0.002	0.391	0.2	0.2	0.923
<i>Rumex arifolius</i>	0.001	0.002	0.402	0.2	0.1	0.924
<i>Cardamine trifolia</i>	0.001	0.003	0.245	0.1	0.2	0.925
<i>Alchemilla species</i>	0.001	0.003	0.223	0.1	0.2	0.926
<i>Circaea alpina</i>	0.001	0.002	0.349	0.2	0.1	0.927
<i>Polystichum aculeatum</i>	0.001	0.002	0.378	0.1	0.2	0.929
<i>Astrantia major</i>	0.001	0.003	0.208	0.1	0.2	0.930
<i>Paris quadrifolia</i>	0.001	0.002	0.394	0.1	0.1	0.931
<i>Aconitum variegatum</i>	0.001	0.002	0.387	0.1	0.2	0.932
<i>Geranium sylvaticum</i>	0.001	0.004	0.158	0.2	0.1	0.933
<i>Cirsium erisithales</i>	0.001	0.002	0.338	0.2	0.1	0.934
<i>Festuca carpatica</i>	0.001	0.004	0.157	0.2	0.0	0.935
<i>Leontodon hispidus</i>	0.001	0.003	0.242	0.1	0.2	0.936
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	0.001	0.002	0.354	0.1	0.2	0.937
<i>Agrostis gigantea</i>	0.001	0.003	0.240	0.1	0.2	0.937
<i>Carex digitata</i>	0.001	0.002	0.332	0.1	0.1	0.938
<i>Arabis alpina</i>	0.001	0.004	0.169	0.2	0.0	0.939
<i>Festuca versicolor</i>	0.001	0.006	0.093	0.0	0.2	0.940
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	0.001	0.004	0.141	0.2	0.0	0.941
<i>Galium saxatile</i>	0.001	0.002	0.287	0.1	0.1	0.942
<i>Caltha laeta</i>	0.001	0.003	0.181	0.1	0.2	0.943
<i>Sesleria sadle rana ssp. tatrae</i>	0.001	0.003	0.199	0.1	0.1	0.944
<i>Alchemilla crinita</i>	0.001	0.004	0.141	0.2	0.0	0.945
<i>Cystopteris fragilis</i>	0.001	0.002	0.359	0.2	0.1	0.945
<i>Geum rivale</i>	0.001	0.002	0.333	0.1	0.2	0.946
<i>Adenostyles alliariae</i>	0.001	0.002	0.245	0.1	0.2	0.947
<i>Moneses uniflora</i>	0.001	0.002	0.324	0.1	0.1	0.948
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0.000	0.003	0.173	0.1	0.1	0.949
<i>Elymus caninus</i>	0.000	0.006	0.082	0.0	0.2	0.949
<i>Ranunculus platanifolius</i>	0.000	0.001	0.312	0.1	0.1	0.950
<i>Coeloglossum viride</i>	0.000	0.001	0.340	0.1	0.1	0.951
<i>Epilobium dodonaei</i>	0.000	0.004	0.120	0.2	0.0	0.951
<i>Daphne mezereum</i>	0.000	0.002	0.252	0.0	0.1	0.952
<i>Hieracium argillaceum</i>	0.000	0.002	0.259	0.1	0.1	0.953
<i>Actaea spicata</i>	0.000	0.002	0.209	0.1	0.1	0.953
<i>Sedum telephium ssp. fabaria</i>	0.000	0.002	0.287	0.1	0.1	0.954
<i>Aster bellidiastrum</i>	0.000	0.001	0.290	0.1	0.1	0.955
<i>Cicerbita alpina</i>	0.000	0.002	0.279	0.1	0.1	0.955
<i>Galium odoratum</i>	0.000	0.002	0.265	0.0	0.1	0.956
<i>Viola species</i>	0.000	0.002	0.279	0.1	0.1	0.957
<i>Polystichum lonchitis</i>	0.000	0.001	0.324	0.1	0.1	0.957
<i>Picea species</i>	0.000	0.006	0.069	0.0	0.2	0.958
<i>Nardus stricta</i>	0.000	0.003	0.118	0.0	0.2	0.958
<i>Veratrum lobelianum</i>	0.000	0.001	0.299	0.1	0.1	0.959
<i>Taraxacum officinale</i>	0.000	0.001	0.303	0.1	0.1	0.960

Asarumeuropaeum	0.000	0.001	0.256	0.0	0.1	0.960
Aconitum species	0.000	0.001	0.284	0.1	0.1	0.961
Calamagrostis species	0.000	0.003	0.116	0.2	0.0	0.961
Euphorbia amygdaloides	0.000	0.002	0.237	0.1	0.1	0.962
Galium anisophyllum	0.000	0.001	0.252	0.0	0.1	0.962
Pinus sylvestris	0.000	0.004	0.095	0.0	0.1	0.963
Streptopus amplexifolius	0.000	0.001	0.266	0.1	0.0	0.963
Myosotis nemorosa	0.000	0.001	0.241	0.1	0.1	0.964
Pimpinella major	0.000	0.001	0.270	0.1	0.1	0.964
Silene dioica	0.000	0.001	0.269	0.1	0.1	0.965
Carex ovalis	0.000	0.001	0.244	0.1	0.1	0.965
Carex pilulifera	0.000	0.001	0.240	0.1	0.0	0.966
Potentilla erecta	0.000	0.001	0.245	0.0	0.1	0.966
Galeopsis tetrahitagg.	0.000	0.001	0.253	0.1	0.0	0.967
Ribes alpinum	0.000	0.001	0.245	0.1	0.0	0.967
Myosotis scorpioides	0.000	0.001	0.240	0.1	0.0	0.968
Calluna vulgaris	0.000	0.001	0.229	0.1	0.0	0.968
Swertia perennis	0.000	0.002	0.168	0.1	0.1	0.969
Cardamine impatiens	0.000	0.001	0.235	0.1	0.0	0.969
Carex flacca	0.000	0.002	0.121	0.0	0.1	0.970
Myosotis laxa ssp. caespitosa	0.000	0.001	0.205	0.1	0.0	0.970
Rumex acetosella	0.000	0.001	0.185	0.1	0.0	0.970
Tofieldia calyculata	0.000	0.001	0.236	0.1	0.1	0.971
Doronicum austriacum	0.000	0.001	0.200	0.0	0.1	0.971
Viola reichenbachiana	0.000	0.002	0.112	0.0	0.1	0.971
Parnassia palustris	0.000	0.001	0.227	0.0	0.1	0.972
Poa alpina	0.000	0.003	0.090	0.0	0.1	0.972
Soldanella species	0.000	0.001	0.188	0.0	0.1	0.973
Pheum alpinum	0.000	0.003	0.088	0.0	0.1	0.973
Orthilia secunda	0.000	0.001	0.230	0.0	0.1	0.973
Trifolium repens	0.000	0.002	0.110	0.0	0.1	0.974
Poa annua	0.000	0.001	0.210	0.1	0.0	0.974
Cirsium palustre	0.000	0.001	0.209	0.0	0.1	0.974
Juniperus communis	0.000	0.002	0.088	0.0	0.1	0.975
Betulapendula	0.000	0.001	0.146	0.1	0.0	0.975
Festuca altissima	0.000	0.001	0.198	0.1	0.0	0.975
Thalictrum aquilegifolium	0.000	0.001	0.228	0.0	0.1	0.975
Salix aurita	0.000	0.001	0.192	0.1	0.0	0.976
Phyteuma orbiculare	0.000	0.001	0.209	0.1	0.0	0.976
Tussilago farfara	0.000	0.001	0.205	0.0	0.1	0.976
Carex sempervirens	0.000	0.002	0.090	0.0	0.1	0.977