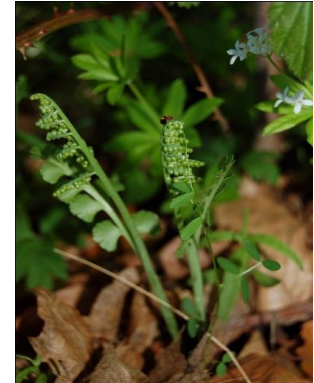


## Streszczenie.

Celem mojej pracy była charakterystyka nowego stanowiska rzadkiej paproci - podejrzona księżycowego *Botrychium lunaria* (L.) Sw. - i opis wybranych cech populacji paproci na stanowisku, a także określenie wpływu nasłonecznienia i rodzaju podłoża na zagęszczenie obecnych na stanowisku osobników *Botrychium*.

Badania zostały przeprowadzone na terenie rezerwatu przyrody Kępa Redłowska w Gdyni Orłowie. Obserwacji dokonano w połowie lipca 2011 roku w okresie, w którym osobniki paproci posiadały już dojrzałe zarodnie. Badane stanowisko podzieliłem na 138 kwadratów o boku 1x1m. W obrębie każdego kwadratu wyszukiwałem osobniki *Botrychium lunaria* oraz dokonywałem pomiaru ich wysokości od poziomu gruntu do szczytu rośliny. Notowałem również obecność pod względem jakościowym i ilościowym gatunków współwystępujących roślin. Na podstawie uzyskanych wyników moich badań można stwierdzić, że:

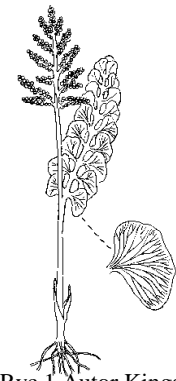
1. *Botrychium lunaria* występuje nie tylko w widnych lasach sosnowych ([http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot\\_spe.html](http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot_spe.html)) ale rośnie również w miejscach słabo nasłonecznionych żyznej buczyny niżowej.
2. Frekwencja występowania podejrzona księżycowego na badanym przeze mnie stanowisku jest największa w miejscach, w których zwarcie współwystępujących roślin zielnych wynosi od 5% do 50% i tam też osobniki paproci osiągają największe rozmiary.
3. Na Kępie Redłowskiej występuje stanowisko *Botrychium lunaria*, o którym nie wspomina literatura.



Fot. 1. *Botrychium Lunaria* (L.) Sw. rosnący na opisywanym stanowisku. Zdjęcie autora.

## Wstęp.

*Botrychium lunaria* to gatunek psylota z rodziny *Ophioglossaceae*. Zasięg jego występowania obejmuje prawie całą Europę, Azję środkową oraz wschodnią część Ameryki Północnej (Zajac, 2001). Sporofit podejrzona osiąga długość od 5 do 20 cm. Z jego kłącza wyrastają co roku pojedynczo liście. Ze wspólnego ogonka oddzielają się części: asymilacyjna i zarodniośna. Część płonna liścia jest błyszcząca, jasnozielona o długości 1-6 cm i szerokości do 3 cm, pojedynczo pierzasta o odcinkach szeroko półksiężycowatych z klinowymi nasadami. Część zarodniośna zostaje osadzona na długim ogonku; jest ona 2-3 krotnie pierzasto rozgałęziona, w formie szczytowej wiechy i osiąga długość do 8 cm. Łodyga występuje w postaci podziemnego kłącza. Zarodniki dojrzewają od maja do sierpnia (Piękoś-Mirkowa, 2006). Gatunek rośnie na trawiastych skarpach, murawach, w widnych lasach sosnowych i na poboczach dróg leśnych. Zasadza on umiarkowanie żyzne gleby piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie od umiarkowanie kwaśnego do zasadowego, ubogie w wapń. Preferuje siedliska widne, ewentualnie okresowo ocienione ([http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot\\_spe.html](http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot_spe.html)).



Ryc.1 Autor Kinga Gawrońska *Botrychium*

W Polsce *Botrychium lunaria* objęty jest ścisłą ochroną gatunkową od 2004 roku (Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 lipca 2004). Uznany on został także za narażony na wyginięcie w regionie Pomorza Gdańskiego (Markowski, Buliński, 2004). Takie samo stanowisko prezentuje K. Zarzycki w „Czerwonej Liście Roślin i Grzybów Polski”. Głównym zagrożeniem dla tego gatunku jest zanikanie jego siedlisk w wyniku sukcesji wtórnej roślinności leśnej (Piękoś-Mirkowa, 2006).

Przeprowadzone przeze mnie badania miały na celu znalezienie i opisanie nowego, nieznanego do tej pory w literaturze, stanowiska rzadkiego gatunku paproci oraz charakteryzowanie warunków występowania podejrzona księżycowego na nowym stanowisku, nietypowym pod względem nasłonecznienia oraz parametrów glebowych dla tego gatunku.

## Materiały i metody.

Badania terenowe przeprowadziłem w lipcu 2011 roku w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym w obrębie rezerwatu „Kępa Redłowska”. Położony jest on w granicach administracyjnych Gdyni, między Orłowem a Kamienną Górą. Na tym terenie dominuje żyzna buczyna niżowa, charakteryzująca się bujnym i bogatym runem leśnym. Dogodne warunki siedliskowe spowodowały, że na obszarze tym występuje wiele rzadkich i chronionych gatunków roślin.

Do tej pory nie było jednak informacji o występowaniu na terenie rezerwatu Kępa Redłowska stanowiska rzadkiej paproci *Botrychium lunaria* (Plan ochrony rezerwatu "Kępa Redłowska" z listopada 2008, inf. ustna)

### Charakterystyka stanowiska badawczego.

Nowe stanowisko *Botrychium* położone jest na skraju klifu nadmorskiego, przy leśnej, uczęszczanej ścieżce. Występują tu gleby bielcowe właściwe, wytworzone na piaskach zwałowych (Plan ochrony z listopada 2008). Do określenia dokładnej pozycji geograficznej stanowiska użyto odbiornika GPS. Teren ten porasta zbiorowisko kwaśniej buczyny niżowej.

W warstwie drzew dominuje buk zwyczajny, w domieszce występuje klon zwyczajny. Dla ułatwienia charakterystyki stanowisko badawcze zostało podzielone na 168 kwadratów o boku 1x1m.

### Charakterystyka materiału do badań.

Na każdym z wyznaczonych kwadratów wyszukiwałem okazy *Botrychium lunaria*, następnie dokonywałem pomiaru ich wysokości od poziomu gruntu do szczytu osobnika, określałem zwarcie wszystkich roślin zielnych w kwadracie oraz ich skład gatunkowy.

Do identyfikacji gatunków wykorzystałem „Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej” (Rutkowski L., 2006). Określiłem także średnie zwarcie warstwy drzew na stanowisku. Dodatkowo pobrałem próbki gleby w celu wykonania analiz zawartości wapnia oraz ich odczynu. Do tego celu wykorzystałem metodę potencjometrycznego oznaczania pH roztworu glebowego, która polega na zmierzeniu różnicy potencjałów ogniwa, składającego się z dwóch elektrod, wchodzących w skład pH-metru, i elektrolitu w postaci zawiesiny glebowej. Badanie przeprowadziłem w laboratorium chemicznym szkoły na trzech próbkach gleby, pobranej ze stanowiska, na którym *Botrychium lunaria* występuje:

1 - w największym zagęszczeniu; 2 – pojedynczo; 3 - nie występuje.

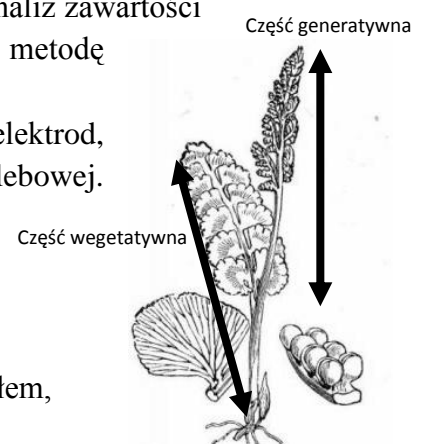
Na podstawie wyników otrzymanych w warunkach szkolnych stwierdziłem, że wartość pH na stanowisku mieści się w przedziale od 5,9 do 7,1.



Fot. 2. Badane stanowisko *Botrychium lunaria* (L.) w rezerwacie Kępa Redłowska. Zdjęcie autora.



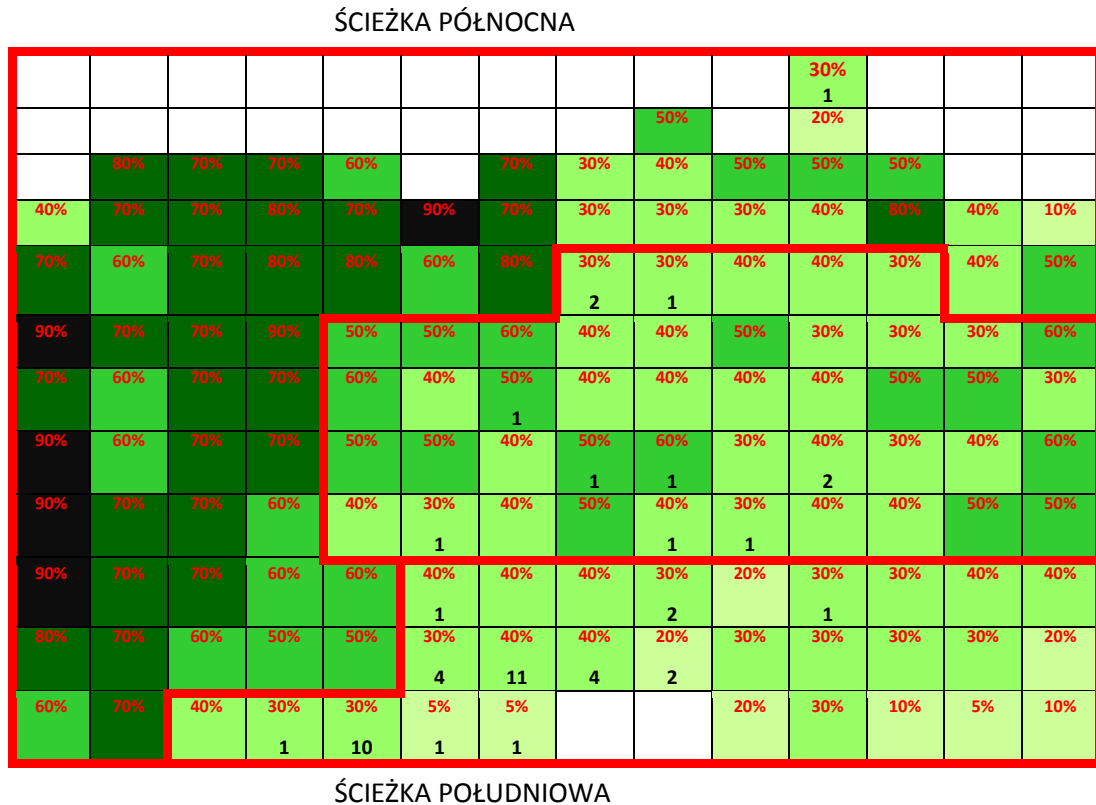
Ryc. 2 Mapa topograficzna stanowiska. Współrzędne miejsca badań: 54° 29' 15,7'' N, 18° 34' 00,8'' E



Ryc.3 Walter Hood Fitch *Botrychium lunaria* (L.) Sw. z zaznaczoną częścią generatywną i wegetatywną.

## Wyniki

Na badanym stanowisku stwierdziłem obecność 50 osobników gatunku *Botrychium lunaria* (L.) Sw. Poniższy rysunek przedstawia zwarcie roślin zielnych oraz liczbę osobników w poszczególnych kwadratach na stanowisku badawczym. Można zauważyć zdecydowaną tendencję do występowania osobników przy samej ścieżce południowej, gdzie zwarcie roślin zielnych jest niewielkie i waha się w zakresie 5-40%. Na stanowisku w miejscach, w których pokrycie runa leśnego wynosi powyżej 60%, nie stwierdziłem obecności paproci.



Ryc. 4. Zwarcie roślin zielnych oraz liczba osobników *Botrychium lunaria* w poszczególnych kwadratach i strefach na stanowisku badawczym.

Legenda:

Liczba osobników:  
**1**

Zwarcie roślin zielnych:  
**%**

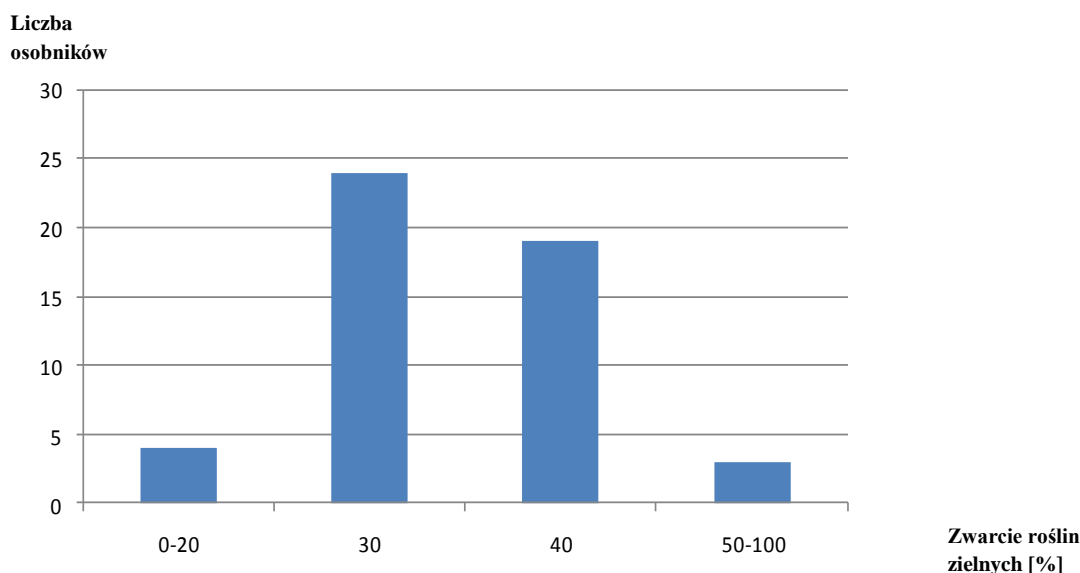
Różne odcienie zieleni wskazują na % pokrycia stanowiska roślinami zielnymi. Czerwone obramowanie to granice poszczególnych stref stanowiska.



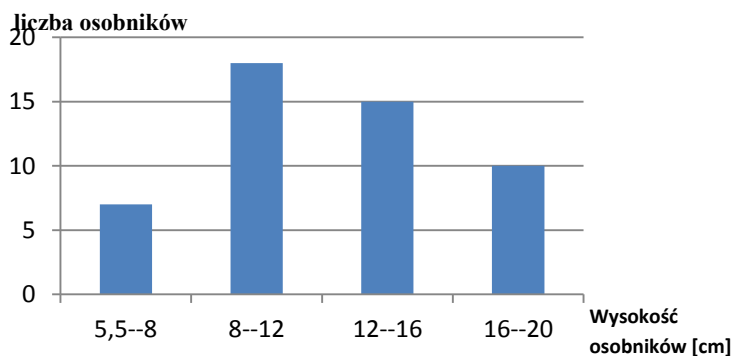
Fot. 3. Stanowisko *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (czerwoną otoczką zaznaczono strefy różniące się zwarcie roślin zielnych, czarną linią oznaczono ścieżki ograniczające stanowisko). Zdjęcie autora.

Badany obszar podzieliłem na 3 rejony, różniące się zwarcie roślin zielnych i dla każdego z nich oznaczyłem pH gleby:

- \*strefa 1. występuje przy ścieżce południowej często uczęszczanej, zarówno przez spacerowiczów jak i rowerzystów, gdzie zwarcie roślin zielnych jest najmniejsze (5%-40%) i pH gleby wynosi 6,6.
- \*strefa 2. położona jest w centrum stanowiska pomiędzy dwoma ścieżkami, z pośrednim zwarcie (30%-60%) i pH równym 7,1.
- \*strefa 3. graniczy ze ścieżką od strony północnej, rzadziej uczęszczaną przez turystów, z największym zwarcie (50%-70%) i pH gleby wynoszącym 5,9.



Wykr. 1. Zależność pomiędzy liczbą osobników *Botrychium lunaria* a zwarcie warstwy zielnej.



Wykr. 2. Wykres przedstawia strukturę wysokości części płonnej osobników badanej populacji *Botrychium lunaria*.

Na opisywanym przeze mnie stanowisku *Botrychium lunaria* osiąga najczęściej wysokość od 8 do 16cm (33 osobniki), 7 osobników nie przekroczyło 8cm, niektóre dorastały do wysokości 20 cm- 10 osobników (wykr.2). Za każdym razem liczyłem też liczbę odcinków płonnej części liścia. Część płonna liścia paproci składała się z 7 (12 osobników) do 9 odcinków (20 osobników), rzadziej z 11 (10 osobników) lub 13 odcinków (8 osobników).

Na badanym stanowisku *Botrychium lunaria* współwystępował łącznie z 24 gatunkami roślin. Ich listę zamieściłem poniżej:

*Acer platanoides* (L.), *Anemone nemorosa* (L.), *Betula pendula* Roth., *Campanula trachelium* (L.), *Dactylis glomerata* (L.), *Nardus stricta* (L.), *Fagus sylvatica* (L.), *Galium mollugo* (L.), *Galium odoratum* (L.) Scop., *Glechoma hederacea* (L.), *Hypericum perforatum* (L.), *Lonicera xylosteum* (L.), *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Melampyrum pratense* (L.), *Plantago maior* (L.), *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Rubus* sp., *Solidago virgaurea* (L.), *Stellaria holostea* (L.), *Tanacetum vulgare* (L.), *Taraxacum officinale* F.H. Wigg, *Torilis japonica* (Houtt.) D.C., *Veronica chamaedrys* (L.), *Vicia sepium* (L.)

## Dyskusja.

*Botrychium lunaria* (L.) Sw. jest przedstawicielem klasy: Paprocie (*Pterophyina*), podklasy: Nasięzrzałowe (*Ophioglossidae*) i rodziny: Nasięzrzałowate (*Ophioglossaceae*). Gatunek uznawany jest za kosmopolityczny, w Polsce występuje głównie na południowym zachodzie i północnym wschodzie kraju (ryc.5). Preferuje trawiaste skarpy, widne lasy sosnowe oraz pobocza dróg leśnych. Występuje w miejscach widnych, na glebach ubogich w wapń. Zazwyczaj jest jednym z gatunków tworzących murawy bliźniczkowe, czyli zbiorowiska ubogie w wapń, mające charakter antropogeniczny, a powstające w wyniku zubożenia i zakwaszenia gleby, w których dominuje gatunek *Nardus stricta* (L.). Pomimo szerokiego zasięgu występowania liczba stanowisk podejrzona jest niewielka i ciągle się zmniejsza. Powoduje to głównie sukcesja wtórna roślinności leśnej, która wypiera omawianą paproć z jej stanowisk.

Omawiany gatunek został umieszczony w „Uzupełnieniu do Czerwonej Listy Roślin Naczyniowych Pomorza Gdańskiego.2” (Olszewski, Markowski 2007), mając status gatunku umiarkowanie zagrożonego.

Nowe stanowisko *Botrychium lunaria* położone jest w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym w obrębie rezerwatu „Kępa Redłowska” (współrzędne: 54° 29' 15,7" N, 18° 34' 00,8"E) i obejmuje powierzchnię 168 m<sup>2</sup>.

Badany obszar porasta żyzna buczyna niżowa. Dominującym typem gleby są tu gleby bielcowe o odczynie obojętnym. Na podstawie badań stwierdziłem średnie pH stanowiska 6,5.

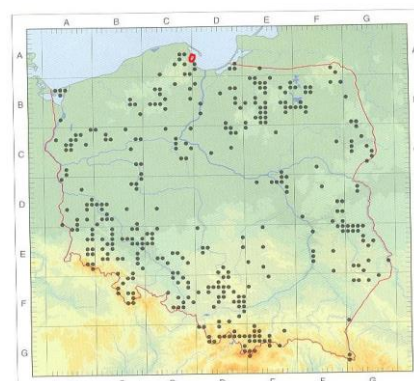
Biorąc pod uwagę liczebność osobników paproci, stwierdziłem najwyższą frekwencję *Botrychium lunaria* w strefie 1. stanowiska (38 osobników z 50 znalezionych). Dodatkowo na tym obszarze osobniki osiągają największe wysokości (18 cm), a część płonna liścia złożona jest z większej niż u pozostałych liczby odcinków (13 odcinków; 6 os.).

W strefie 2. występowało łącznie 11 osobników paproci o średnim wzroście nieprzekraczającym 12 cm, z częścią wegetatywną liścia składającą się z 9 odcinków. Występowanie osobników wyższych i z większą ilością odcinków w lepszym stanie części nadziemnej byliny w strefie 1. w porównaniu ze strefą 2. wynika najprawdopodobniej z dogodniejszych warunków siedliskowych przy ścieżce.

W tym miejscu zaobserwowałem mniejsze zacienienie obszaru stanowiska przez drzewa oraz niższe zwarcie roślin zielnych, które nie przekroczyło 40 %.

*Botrychium lunaria* to gatunek, który preferuje gleby ubogie w wapń, o odczynie od umiarkowanie kwaśnego do zasadowego (wskaźnik pH od 5-7)([http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium\\_lunaria.htm](http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium_lunaria.htm) ). Na badanym stanowisku osobniki najbardziej dorodne zaobserwowałem w strefie 1., gdzie pH gleby wynosi 6,6 (odczyn lekko kwasowy). Zaś w strefie 2., gdzie pH gleby jest równe 7,1 (odczyn słabo zasadowy) bylina występowała rzadko. Przy odczynie pH wynoszącym 5,9 w strefie 3. stwierdziłem obecność tylko jednego okazu podejrzona księżycowego. Na podstawie wyników pH gleby stwierdzam, że na badanym stanowisku *Botrychium lunaria* występuje na glebach obojętnych, raczej nie występuje na glebie z pH poniżej 6. Wyniki nie odbiegają od danych z literatury.

Wymagania świetlne *Botrychium lunaria* są określone według wskaźnika świetlnego jako 4 (umiarkowane światło) w 5. stopniowej skali ([http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium\\_lunaria.htm](http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium_lunaria.htm)). Na opisywanym stanowisku warunki świetlne są niekorzystne dla paproci, ponieważ występuje dość duże zacienienie (75%) spowodowane obecnością stosunkowo dużego zagęszczenia gatunków drzew: *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides* *Quercus petraea* i *Betula pendula*.



Ryc. 5 Zajac, 2001 Mapa rozmieszczenia *Botrychium lunaria* (L.) Sw. w Polsce. (czerwoną otoczką zaznaczone opisywane w pracy stanowisko).

*Botrychium lunaria* często występuje w typowych dla niej zbiorowiskach roślinnych z gatunkiem *Nardus stricta*. To roślina zielna, tworząca bardzo gęste kępy i osiągająca od 10 do 40 cm wysokości. Jej obecność związana jest z dużym zwarcie terenu, na którym występuje.

Na opisywanym stanowisku dostrzegłem jej obecność w strefie 3., ale nie zaobserwowałem występowania *Botrychium lunaria*. Prawdopodobnie unikanie bezpośredniego sąsiedztwa *Nardus stricta* ma związek z większym dostępem do światła dla paproci, ponieważ dostrzeżeni przedstawiciele gatunku *Botrychium lunaria* najczęściej osiągali wysokość od 8 do 16 cm (33 osobniki), nie przekraczając 20cm. Ta cecha uniemożliwia im konkurowanie o dostęp do światła z *Nardus stricta* przy zacienieniu stanowiska, spowodowanym obecnością dużego zagęszczenia drzew liściastych.

*Botrychium lunaria*, zgodnie z literaturą, nie rośnie w lasach liściastych, preferuje tereny otwarte, o znacznym dostępie światła. Z przeprowadzonych badań terenowych wynika jednak, że gatunek ten też nieźle radzi sobie w zbiorowisku leśnym kwaśnej buczyny niżowej, przy dość znacznym zacienieniu spowodowanym obecnością drzew. Jednak nawet wtedy unika miejsc o dużym zwarcie warstwy zielnej, a rośnie chętniej w miejscach otwartych, np. przy ścieżce leśnej. Potwierdzają to nie tylko wyniki badań dotyczące rozmieszczenia, ale także wysokości osobników, liczby odcinków części płonnej liścia, czyli to wszystko, co nazwać można „dorodnością” osobnika.

*Botrychium lunaria* nie był do tej pory notowany na terenie rezerwatu Kępa Redłowska ani jego granicami. W „Planie ochrony rezerwatu” z listopada 2008 roku brak jest informacji odnośnie występowania stanowiska tej paproci na terenie rezerwatu. Powodem nieodkrycia stanowisk podejrzona może być fakt, że nie wyróżnia się on na tle innych roślin i jest trudny do wykrycia. Bezzieleniowy gametofit żyje pod ziemią, a sporofit jest niezauważalny wśród gęstwiny roślin zielnych. Dane odnośnie nowego stanowiska zostały przekazane Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku.

#### **Piśmienictwo:**

1. Matuszkiewicz W. (2001). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa
2. Olszewski T., Markowski R. (2007). Uzupełnienie do czerwonej listy roślin naczyniowych Pomorza Gdańskiego. W: T. Olszewski, R. Afranowicz, K. Bociąg (red.). Współczesne kierunki badań botanicznych. Acta Bot. Cassub. 6: 163-172.
3. Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. (2006). Flora Polski. Rośliny chronione. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa
4. Plan urządzania lasu. Lasy komunalne miasta Gdynia na lata (1996-2005). Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział Gdynia, (1995)
5. Podbielkowski Z. (2002). Fitogeografia części świata. Europa, Azja, Afryka. Tom 1. PWN, Warszawa
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca (2004 r.) w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną. Dz. U. Nr 168, poz. (1764), z dnia 28 lipca (2004 r.)
7. Rutkowski L. (2006). Klucz do Oznaczania Roślin Naczyniowych Polski Niżowej. PWN, Warszawa
8. Zajac A., Zajac M. (2001). Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce, Kraków
9. Plan ochrony rezerwatu "Kępa Redłowska" z listopada (2008)
10. Mapy topograficzne w skali 1:10 000, arkusz Gdynia Redłowo N 34-50, C-a-1, arkusz Gdynia - Kępa Redłowska N 34-50 C-a-2, układ (1992), wydane przez Państwową Służbę Geodezji i Kartografii, Warszawa, (2002).
11. [http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot\\_spe.html](http://www.eko.org.pl/lkp/rosliny/bot_spe.html)
12. [http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium\\_lunaria.htm](http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Botrychium_lunaria.htm)