

**ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH
im. Juliusza Słowackiego
SPOŁECZNEGO TOWARZYSTWA OŚWIATOWEGO
SPOŁECZNE GIMNAZJUM NR 7
w Krakowie**

**PRAWA FIZYKI
W ŻYCIU ROŚLIN, ZWIERZĄT I MIESZKAŃCÓW
POJEZIERZA SUWAŁSKIEGO
UDOKUMENTOWANE PODCZAS WYCIECZEK
NA OBOZIE NAUKOWYM**



Mateusz Litak kl. I B

Jan Pietrzak kl. I A

Karol Szczurek kl. I B

Praca badawcza
pod kierownictwem
mgr Władysławy Sikory

Kraków 2012

**Składamy serdeczne podziękowania
Pani mgr Władysławie Sikorze
za cenne uwagi i wskazówki
oraz życzliwość w czasie
przygotowywania pracy badawczej**

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	4
Rozdział 1	
Zjawiska fizyczne, biochemiczne zachodzące w życiu roślin.....	6
1.1. Fotosynteza.....	6
1.2. Kapilarność /włoskowatość/.....	10
Rozdział 2	
Życie zwierząt a prawa fizyki	12
2.1 Nartnik.....	12
2.2 Bobry	20
Rozdział 3	
Budowa i znaczenie śluzy jako przykład wykorzystania praw fizyki przez mieszkańców Suwalszczyzny.....	29
Podsumowanie.....	37
Streszczenie w języku angielskim.....	38
Bibliografia.....	39
Wykaz fotografii.....	39
Wykaz rysunków	40

Wstęp

Fizyka, biologia, chemia, matematyka, czy to przedmioty których uczymy się w szkole? Na pewno tak. Ale jest coś jeszcze. Te przedmioty, a właściwie dziedziny nauki powstały jako efekt ciekawości człowieka, jego potrzeby opisanie świata, który go otacza i w którym przyszło mu egzystować. To także dziedziny nauki, które nas interesują.

Projekt, który przedstawimy zawiera szereg pytań jakie postawiliśmy sobie i na które próbujemy udzielić odpowiedzi. Będziemy opisywać zjawiska przyrodnicze, które występują w naszym otoczeniu. Równocześnie będziemy szukali odpowiedzi skąd się wzięły, dlaczego przebiegają tak, a nie inaczej. Naszymi pomocnikami w tym przedsięwzięciu będą nauki ścisłe, wzięte pod wspólny mianownik.

Pytanie badawcze, na które próbowaliśmy znaleźć odpowiedzi na obozie jesiennym to:

1. Czy fizyka, jako nauka ścisła może być kluczem do wyjaśnienia zjawisk jakie zachodzą w świecie roślin i zwierząt?
2. Czy rośliny i zwierzęta wykorzystują zjawiska fizyczne dla własnych potrzeb, czy też zjawiska fizyczne wykształciły w świecie roślin i zwierząt sposoby i odpowiednie modele zachowań?
3. Jak wiele zjawisk zachodzących w świecie przyrody człowiek zaadoptował i wykorzystał dla swoich potrzeb. Jakie mogą być tego przykłady ?

Wyzwaniem dla nas było zdobycie jak największej ilości informacji dotyczących fauny i flory suwalszczyzny, oraz działalności człowieka na tym obszarze. Szczególną uwagę poświęciliśmy obserwacji życia ludzi na tych terenach i ich symbiozie ze środowiskiem. Aby nasza praca oddawała najpełniej i najwierniej to, co chcieliśmy przekazać, korzystaliśmy z całego wachlarza pomocy naukowych. Pomocne nam były książki, encyklopedie. Nie stroniliśmy też od internetu. Oczywiście na bieżąco, gdy nasza praca powstawała, aż do jej zakończenia byliśmy w stałym kontakcie z naszym promotorem Panią Władysławą Sikorą. Materiały w postaci zdjęć i notatek zbieraliśmy podczas obozu. W trakcie jego trwania zaczęły kiełkować w nas nowe pomysły na nasz projekt. Gdy obóz dobiegł końca zarys naszej pracy był już gotowy. Zaraz po powrocie do Krakowa rozpoczęliśmy „pełną parą” realizację naszego zadania. Na pierwszych spotkaniach określiliśmy zakres działań i „podzieliliśmy się rolami”. Ustaliliśmy, co jest naszym celem i jakich środków będziemy używać, aby go osiągnąć. Zakreśliliśmy ramy czasowe i sposób bieżącego monitorowania postępu prac. Potem wystarczyło tylko konsekwentnie i na bieżąco realizować wcześniejsze założenia. I tak

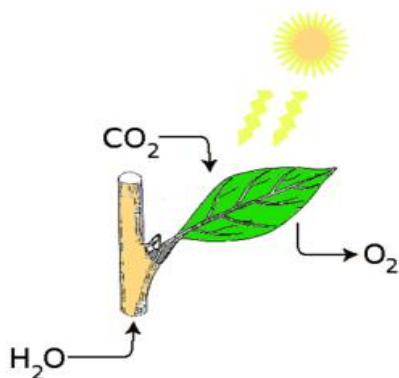
od narodzin pomysłu, poprzez jego realizację, dotarliśmy do momentu w którym możemy oddać w Twoje ręce czytelniku to nad czym pracowaliśmy przez ostatnich kilka tygodni – NASZ PROJEKT : „Prawa fizyki w życiu roślin, zwierząt i mieszkańców Pojezierza Suwalskiego udokumentowane na obozie naukowym.”

Rozdział 1

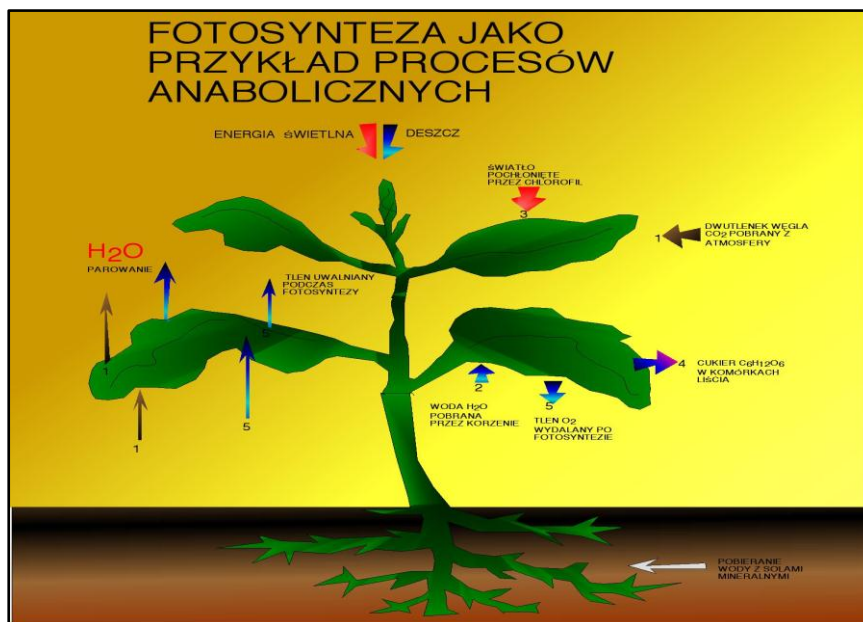
Zjawiska fizyczne, biochemiczne w życiu roślin

1.1. Fotosynteza

Rysunek 1 http://dlaklimatu.pl/oczyszczająca_rola_drzew



Rośliny w procesie fotosyntezy pobierają z powietrza dwutlenek węgla, a oddają życiodajny tlen. Jedna dorosła sosna "produkuje" tlen niezbędny do życia trzech osób. Weźmy na przykład Parki Narodowe na Suwalszczyźnie. Jako, że wyróżniają się bardzo wysokim zalesieniem, znakomicie pełnią funkcję filtra oczyszczającego powietrze i wodę. Poprzez liście i szpilki drzewa wychwytyują cząsteczki pyłów oraz sadzy, a także rozmaite szkodliwe substancje gazowe zanieczyszczające powietrze.



Rysunek 2 Wikipedia, [online], Kraków, [dostęp 1.10.2012r.] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Fotosynteza>

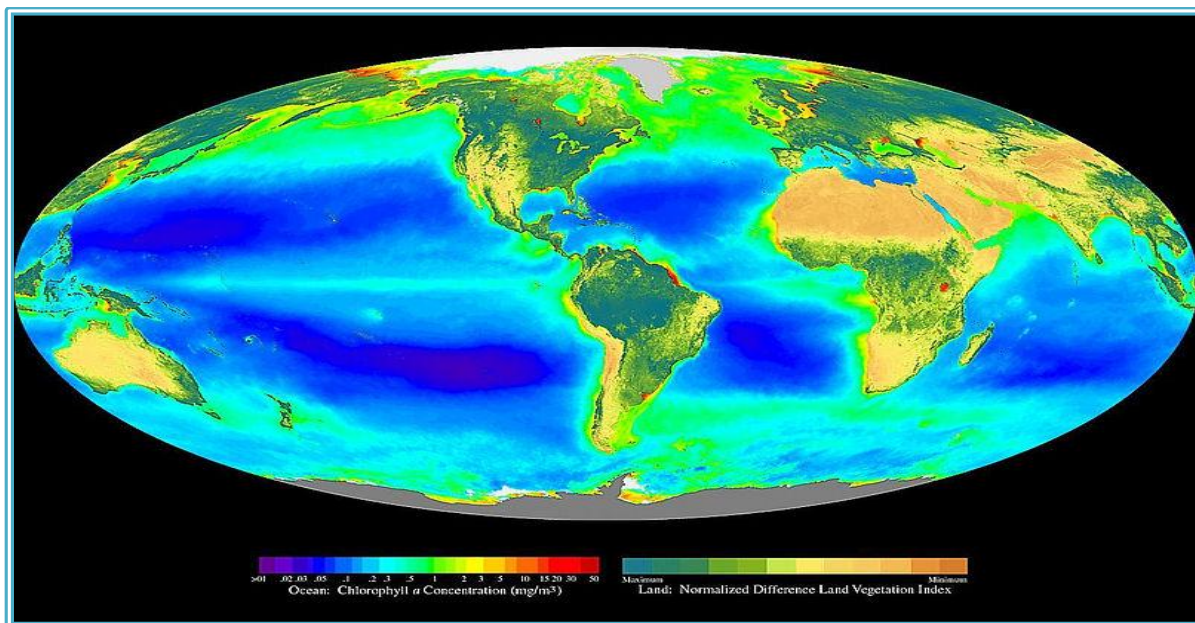


Fotografia 1 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]



Fotografia 2 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]

Poniżej przedstawiamy mapę na której widoczny jest proces fotosyntezy jaki zachodzi na świecie.

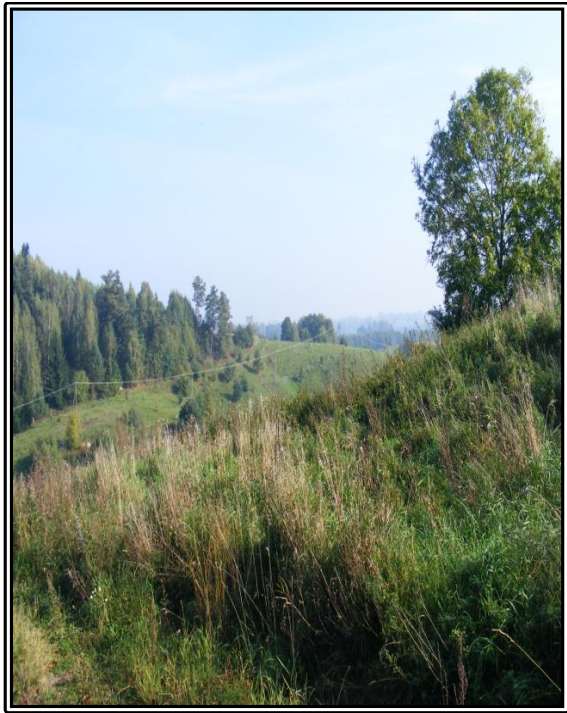


Fotografia 3 Fotosynteza [online], <http://www.earthobservatory.nasa.gov>.

Łącznie lasy Ziemi zaspokajają połowę zapotrzebowania na tlen wszystkich ludzi i zwierząt, produkując go rocznie około 26 mld ton. Średnio typowe drzewo absorbuje odpowiednio 1 tonę dwutlenku węgla na każdy metr sześcienny przyrostu i produkuje przy tym 727 kg życiodajnego tlenu. Na podstawie wielu badań w zakresie intensywności procesu fotosyntezy wynika, że z 1 m² powierzchni liściowej drzew i krzewów dostaje się do powietrza atmosferycznego w ciągu okresu wegetacyjnego od 0,5 do ponad 1 kg czystego tlenu (O₂). Do drzew dostarczających największe ilości tlenu należą: buk pospolity (1,1 kg), klon (1,1 kg), robinia akacjowa (1,1 kg), wierzba krucha i dąb (0,8 kg), lipa i jesion (0,7 kg). Podobne ilości tlenu wydzielają drzewa szpilkowe, takie jak sosna. Jedno drzewo produkuje w ciągu roku tyle tlenu, ile zużywa człowiek w ciągu 2 lat życia. Warto wspomnieć, iż człowiek w procesie oddychania wykorzystuje w ciągu doby 14-18 m³ powietrza, a zużycie tlenu waha się w zależności od aktywności fizycznej od 60 do ponad 200 g.

Las na powierzchni 1 ha rocznie asymiluje rocznie około 3600 kg węgla, zawartego w 16 mln m³ powietrza. To znaczy, że hektar lasu wchłania w ciągu 1 godziny tyle CO₂ ile wydziela go w tym czasie 200 osób. Drzewa, które rosną w dużych skupiskach, wytwarzają korzystny dla człowieka mikroklimat. Leśne powietrze jest bardzo czyste i przesycone tlenem (koniecznym do odżywiania i regeneracji wszystkich komórek organizmu). Drzewa pochłaniają i neutralizują substancje toksyczne, takie jak: dwutlenek węgla, dwutlenek siarki

oraz metale ciężkie (ołów, kadm, miedź, cynk). Najdoskonalej filtruje powietrze las świerkowy. Ale nawet świerkowy żywopłot, posadzony wzdłuż ruchliwej ulicy, potrafi zatrzymać do 70% zanieczyszczeń.



Fotografia 4 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie, Parki Narodowe*, [fotogr. kol.]



Fotografia 5 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]



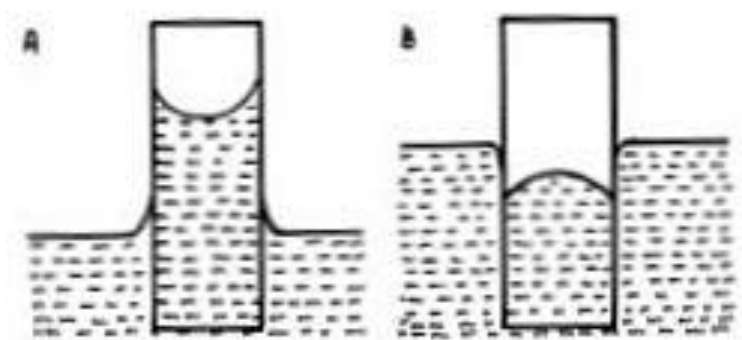
Fotografia 6 M.Litak, Pojezierze Suwalskie, [fotogr. kol.]

1.2 Kapilarność /włoskowatość/

Włoskowatość, inaczej kapilarność jest to pojęcie stosowane na określenie zjawisk włoskowatych zachodzących w cienkich rurkach lub szczelinach (tak zwanych naczyniach włoskowatych) zanurzonych częściowo w cieczy. Do najważniejszych zjawisk włoskowatych należą: podnoszenie się lub obniżanie poziomu cieczy w naczyniach włoskowatych. Kapilarność wywołana jest współdziałaniem napięć powierzchniowych występujących na powierzchniach zetknięcia: cieczy z powietrzem, cieczy ze ścianką naczynia oraz ścianki naczynia z powietrzem. Wynikiem tego współdziałania jest powstanie menisku, wklęsłego - gdy ciecz zwilża ścianki naczynia, wypukłego - gdy ciecz ścianek naczynia nie zwilża. Dzięki zjawisku kapilarności zachodzi m. in. wsiąkanie cieczy w ciała porowate (np. bibułę, cegłę), **przewodzenie wody i soków w roślinach.**

Zjawisko kapilarnego podnoszenia się cieczy w cienkich rurkach po raz pierwszy zaobserwował i opisał ok. 1500-go roku Leonardo da Vinci.

Poniżej ilustracja graficzna tego zjawiska.



Rysunek 3 Podnoszenie i opadanie cieczy



Fotografia 7 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie, Park Narodowy*, [fotogr. kol.]



Fotografia 8 M.Litak, *Pojezierze Suwalskie, Park Narodowy* [fotogr. kol.]

Rozdział 2

Życie zwierząt a prawa fizyki

2.1 Nartnik.



Fotografia 9 Nartnik, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Nartnik>

Nartnik jest to pluskwiak wodny z rodziny nartnikowatych osiąga on do 8-10 mm. Często spotykany na wodach typu bagna, stawy. Porusza się na wodzie dzięki swoich nietypowych odnóżach. Wykorzystuje on napięcie powierzchniowe. Odnóża nartników pokryte są śliskimi włoskami. Dlatego błona wody nie zostaje przzerwana, lecz ugina się. Nartnik ma ciemną barwę. Na świecie występuje ok. 200 gatunków nartnika, w Polsce znane jest około 60.

Nartniki żywią się różnego rodzaju owadami żyjącymi w wodzie. Atakują często owady, które wpadną do wody typu: pszczoła, mucha oraz często larwy komarów. Nartniki wykorzystują wodę jak pająki sieć. Gdy owad wpadnie do wody to nartnik odczuwa drgania wody i podąża śladem łupu. szybko płyną ku ofierze i wbijają w jej ciało swoją trąbkę. Wysysają wszystkie płyny z ofiary i pozostawiają same ciało. Wiosną gdy jest mało pożywienia nartniki potrafią pożerać młode swojego gatunku.¹

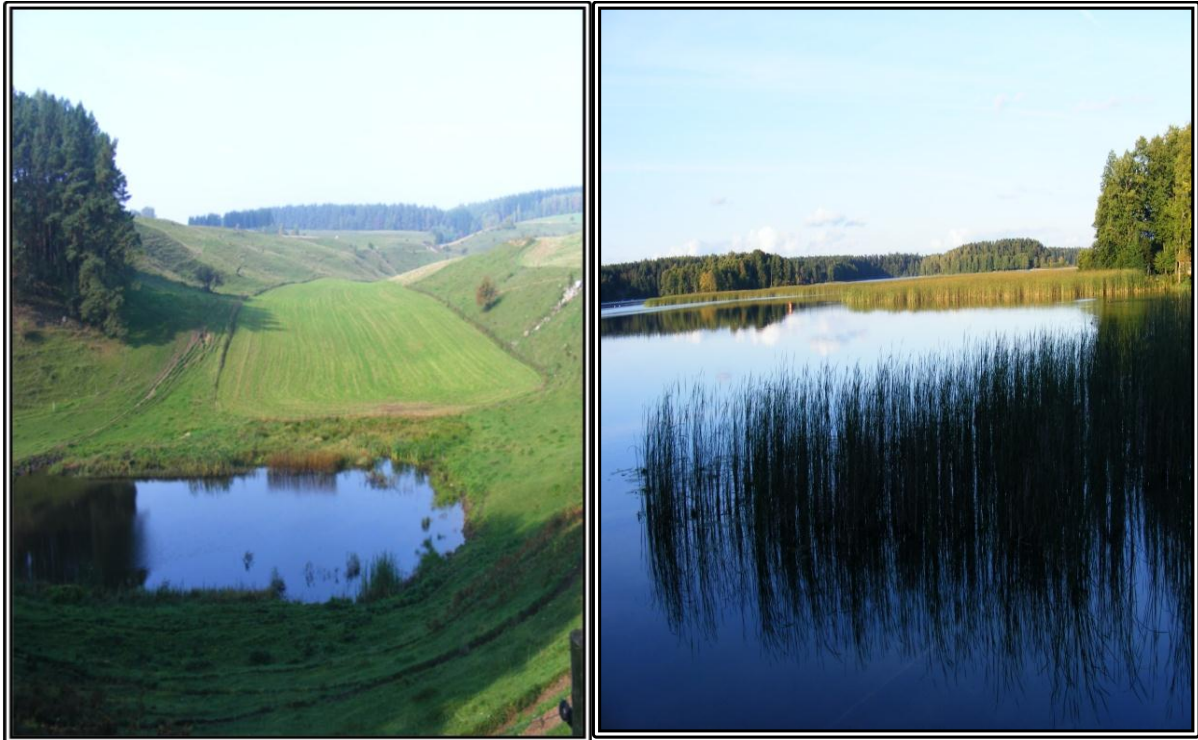
¹ Wikipedia [online], Kraków, [dostęp 1.10.2012r.], <http://pl.wikipedia.org/wiki/Nartnik_du%C5%BCy>



Fotografia 10 M.Litak, Pojezierze Suwalskie, Bagno –środowisko Nartnika, [fotogr. kol.]



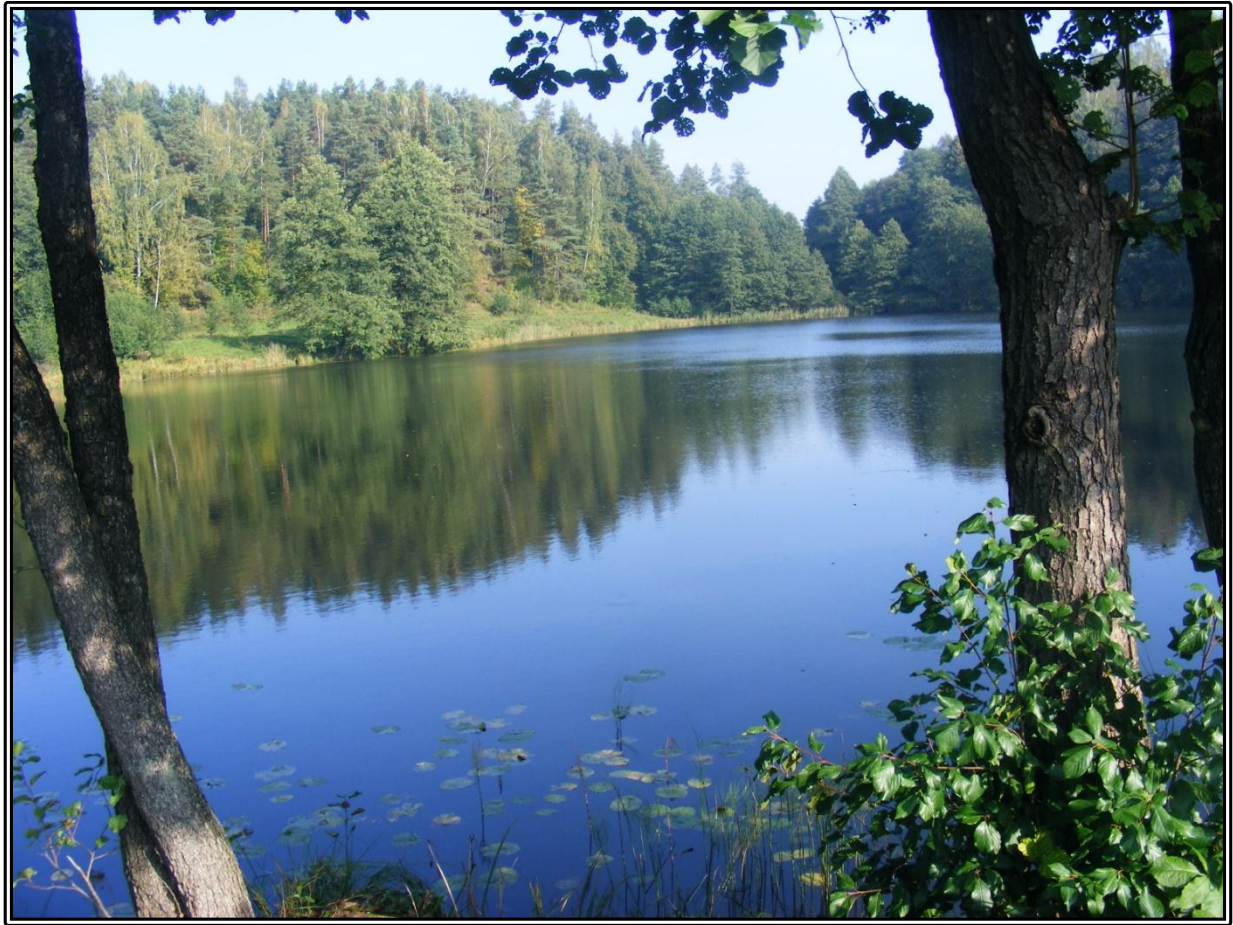
Fotografia 11 M.Litak, Pojezierze Suwalskie, Bagno –środowisko Nartnika, [fotogr. kol.]



Fotografia 12, 13 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, zbiorniki wodne –środowisko Nartnika*, [fotogr. kol.]



Fotografia 14 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, zbiornik wodny –środowisko Nartnika*, [fotogr. kol.]



Fotografia 15 M. Litak, Pojezierze Suwalskie, środowisko Nartnika, [fotogr. kol.]

Nartnik w okolicach kwietnia budzi się z zimowego odrętwienia i jest gotów by się rozmnażać. Samiec zwabia samice poprzez bębnienie nogami w powierzchnię wody oraz tym sygnałem odgania przeciwników. Niedługo po okresie godowym samce giną. W następnych tygodniach samice składają przy brzegu około 20 jajeczek. Larwy wykluwają się po miesiącu. Larwy nartnika tak jak wszystkie pluskwiaki podobne są do rodziców, różni je jedynie brak skrzydeł. Początkowo larwy przebywają w roślinności nadbrzeżnej, na otwartą wodę ruszają dopiero gdy staną się osobnikami dorosłymi. Co roku na świat przychodzą 2 pokolenia nartników. Pierwsze wylęgają się od maja do lipca i żyją około 4 miesiące. Nartniki z tego lęgu nie umieją latać, natomiast nartniki z drugiego pokolenia latają.

Napięcie powierzchniowe

Cząsteczki napięcia powierzchniowego są praktycznie od siebie niezależne choć nie tak bardzo jak cząsteczki gazu. Między cząsteczkami cieczy działają tak zwane siły kohezji. To tworzy napięcie powierzchniowe, które nadaje kropli kulisty kształt. Jeśli do wody wrzucimy kawałek mydła zmniejszy ono napięcie powierzchniowe i powstaną bańki mydlane. Napięcie powierzchniowe wykorzystuje nartnik, który jest zwierzęciem wodnym. Potrafi on poruszać się dzięki swojej małej masy ciała oraz bardzo długich odnóżach²

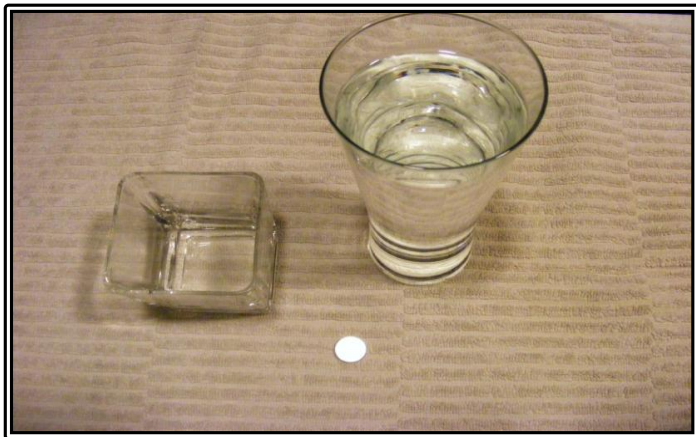


Fotografia 16 Napięcie powierzchniowe

² <http://www.google.pl/imgres?um=1&hl=pl&sa=N&auth>

DOŚWIADCZENIE

Przedstawiamy poniżej doświadczenie, które w prosty sposób dowodzi istnienia prawa fizyki jakim jest napięcie powierzchniowe cieczy.



1. *Materiały potrzebne do wykonania doświadczenia:*

- szklanka,
- woda,
- mydło,
- moneta.

Fotografia 17 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek , *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]

2. *Szklankę napelniamy do pełna czystą wodą.*



M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.] Fotografia 18

Fotografia 19 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]



3. *Następnie bardzo powoli kładziemy monetę na powierzchni wody, tak żeby nie wylała się z naczynia. Za każdym razem obserwujemy specyficzne zachowania wody.*

4. *Na powierzchni wody tworzy się powłoka na wzór błony im więcej monet będziemy kłaść, tym bardziej woda będzie zaczynała się uwypuklać.*



Fotografia 21 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]



5. *Mamy tu okazję obserwować efekt działania sił spójności cząsteczek wody czyli napięcie powierzchniowe tworzy się błonka i woda nie wylewa się z naczynia tylko zaczyna z niego lekko wystawać.*

6. *Dodajemy mydło*



Fotografia 22 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]



7. Widzimy jak dochodzi do zmniejszenia napięcia powierzchniowego, co w efekcie powoduje zatonięcie monety.

Fotografia 23 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]

W pierwszej części widzimy jak dzięki napięciu powierzchniowemu na wodzie mogą unosić się cięższe od niej przedmioty. W drugiej części doświadczenia widzimy, iż dodając do wody substancję (np. mydło), która niweluje napięcie powierzchniowe doprowadzamy do sytuacji, że przedmiot unoszący się na wodzie natychmiast tonie. Z doświadczenia wynika jeszcze jeden ciekawy wniosek: Mydło myje dlatego, że woda pozbawiona napięcia powierzchniowego wnika głęboko w pory skóry – usuwając z nich brud (znacznie lepiej niż woda bez mydła). Przy okazji warto dodać, iż wszelkie zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie (ścieki, detergenty) zmniejszają napięcie powierzchniowe. Taka sytuacja powoduje, że gatunki zwierząt wykorzystujące do rozwoju i życia to prawo fizyki (np. nartnik) nie mogą egzystować prawidłowo, gdy do wody dostaną się powyższe substancje.

2.2 Bobry



Fotografia 24 Logo Wigierskiego Parku Narodowego

Wigierskie Bobry

Bóbr to niezwykle zwierzę, jest inteligentny i sprytny. Pokryty jest szorstkim i ciepłym futrem, które chroni go przed zimnem i wilgocią. Jest największym gryzoniem w naszym kraju. Dzięki swojej szczególnej budowie bóbr jest przystosowany do życia w wodzie, umie wytrzymać ok. 15 min. pod wodą, posiada trzecia powiekę, która pozwala mu widzieć pod wodą i jednocześnie chroni jego oczy. Ogon służy bobrowi jako ster, siła napędowa, przeciwwaga i podpora na lądzie. Ogon jest również magazynem tłuszczu i organem termoregulacji, a jego długość wynosi od 20 - 23 cm, a szerokość 11-17 cm. Ogon jest pokryty rogowymi łuskami, pomiędzy którymi wyrastają krótkie pojedyncze włosy. W razie niebezpieczeństwa bóbr uderza ogonem w wodę wydając hałaśliwy dźwięk wtedy ostrzega towarzyszy o niebezpieczeństwie.

Bóbr jest zwierzęciem o krępej budowie ciała, ma masywny tułów, który właściwie bez zaznaczenia szyi przechodzi w dużą okrągłą głowę w której najbardziej widoczne są dwie pary dużych zębów - siekaczy. Uszy bobra są małe i zaokrąglone. Kończyny przednie są krótkie i chwytne pięciopalczaste służą bobrowi do pracy, jedzenia, kopania, pielęgnacji futra. Kończyny tylne również pięciopalczaste służą do lokomocji, są krótkie, ale masywne i silne, a ich palce połączone są błoną pławną i zakończone mocnymi lekko wygiętymi pazurami.

Zęby a jest ich 20, są najpotężniejszym narzędziem jakim dysponuje bóbr ich twardość i wytrzymałość porównywalna jest diamentu. Jeżeli wszystko przejdzie pomyślnie bóbr żyje od 15-20 lat.

Budowa ciała bobra wskazuje na jego doskonale przystosowanie do życia w zimnowodnym środowisku, wśród najważniejszych cech można wymienić :

- ✓ kształt ciała ułatwiający pływanie i nurkowanie,

- ✓ wysokie i osadzone na jednym poziomie nozdrza, oczy i uszy, ułatwiające obserwację otoczenia przy minimalnym wynurzeniu,
- ✓ trzecia przeźroczysta powieka chroniąca oczy podczas pływania,
- ✓ fałdy skóry zamykające kanały uszne i nosowe podczas nurkowania,
- ✓ rozdwojona warga górna zamykająca otwór gębowy ,umożliwia pracę pod wodą.

Umaszczenie bobra jest zmienne od czarnego do różnych odcieni brązu i zależy głównie od rejonu geograficznego, im dalej na północ tym futro jest ciemniejsze.

Futro bobra jest błyszczące i miękkie, składa się z ościstych sztywnych włosów okrywowych oraz miękkich włosów puchowych o kolorze brunatnosinym. Na brzuchu i bokach ciała okrywa włosowa jest gęstsza co chroni bobry przed utratą ciepła na 1cm² skóry przypada 27 000 włosów, na grzbiecie 23 000 włosów. Oczywiście futro bobra jest bardziej gęste w zimie niż w lecie, bobry linieją raz w roku od kwietnia do lipca.



Fotografia 25 Bobry, [fotogr. kol]. Jan Pietrzak

Przed obozem przeprowadziliśmy wywiad z Panem Pietrzaka – tata Jasia, który jest miłośnikiem przyrody i myśliwym, posiadającym dużą wiedzę o zwierzętach żyjących w Polsce. Poniżej prezentujemy treść naszej rozmowy.

Pytanie

Za parę dni wyjeżdżamy na Pojezierze Suwalskie i mamy zamiar zebrać jak najwięcej informacji na temat bobrów, interesują nas bardzo te niezwykle zwierzęta i ich zadziwiające umiejętności budowniczych, prosimy o kilka informacji na temat bobrów.

Czy żyją one na terenach Pojezierza Suwalskiego?

Odpowiedź

Bobry od wieków żyły na terenach dzisiejszej Polski i już w średniowieczu uznawane były za zwierzęta iście królewskie, dla których Władysław Jagiełło ustanowił prawo ,które gwarantowało bobrowi pełną ochronę, a prawo polowania na to niezwykle zwierze zarezerwowane było tylko dla Króla. Obecnie na terenach Pojezierza Suwalskiego populacja bobra jest bardzo duża, ale nie zawsze tak było.

Pytanie

To znaczy, że bobry były zagrożonym gatunkiem już w średniowieczu ?

Odpowiedź

Tak, populacja bobra malała od średniowiecza w sposób ciągły i systematyczny i mimo ochrony jaką bobra otaczali panujący Książęta i Królowie stawały się coraz mniej liczne, a po II wojnie światowej bobry praktycznie zniknęły z polskich rzek i jezior, jedyne pojedyncze rodziny zachowały się właśnie na Pojezierzu Suwalskim.

Pytanie

Jak bóbr obronił się przed zagładą ?

Odpowiedź

Z początkiem lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku los bobra wydawał się przesądzony i pojawiły się nawet doniesienia o całkowitym wytępieniu bobrów na terenach dzisiejszej Polski.

Miłośnicy przyrody nie poddawali się i dzięki ich staraniom zaczęto przesiedlać bobry z innych państw, niestety te starania zakończyły kompletną klęską ,ponieważ żadna para bobrów nie mogła dochować się młodych i zamieszkać na stałe w polskich akwenach, każde próba osiedlenia kończyła się w ten sam sposób, zwierzęta uciekały i nie łączyły się w pary. W tym okresie polski naukowiec, zapalony myśliwy i miłośnik przyrody obserwując te niepowodzenia stworzył swój autorski system osiedlania bobrów w nowych lokalizacjach. Jego pomysł był szalenie prosty w wykopanej norze przy brzegu rzeki czy jeziora umieszczał

parę bobrów i wyjście z nory zabezpieczał kawałkami drewna mając nadzieję że w okresie pokonywania przeszkody bobry przyzwyczają się do nowego „domu”. Jego plan powiódł się w pełni i bobry osiedlały się z dużą ochotą wokół zbiorników i cieków wodnych budując żeremia czyli swoje niezwykle domy.

Pytanie

Jak liczna jest obecnie populacja bobrów Polsce ?

Odpowiedź

Obecnie bóbr jest zwierzęciem licznym, a jego populacja szacowana jest na około 18 000 sztuk.

Bobry żyją na terenie całej Polski, najliczniej jednak w rejonach północno-wschodniej Polski czyli na terenach Pojezierza Suwalskiego, ale można je również spotkać w Wiśle w okolicach Krakowa a szczególnie w Tyńcu, gdzie od paru lat mieszka liczna bobrza rodzina.

Bardzo dziękujemy za rozmowę i jeżeli nie spotkamy bobra na Pojezierzu Suwalskim poprosimy Pana o zorganizowanie wizyty u rodziny tynieckich bobrów .

Z rozmowy tej dowiedzieliśmy się, że już od wieków bóbr był uznawany za zwierze iście królewskie, dla którego Władysław Jagiełło ustanowił prawo, które gwarantowało bobrowi pełną ochronę, a prawo polowania na to niezwykle zwierze zarezerwowane było tylko dla Króla. Mimo tych starań populacja bobra stale od średniowiecza malała i po II wojnie światowej bobry praktycznie zniknęły z polskich rzek i jezior, a jedyne pojedyncze rodziny zachowały się właśnie na Pojezierzu Suwalskim. Jednak również ich los wydawał się przesądzony i z początkiem lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku pojawiły się doniesienia o całkowitym wytępieniu bobrów na terenach dzisiejszej Polski. Miłośnicy przyrody nie poddawali się i dzięki ich staraniom zaczęto przesiedlać bobry z innych państw, niestety te starania zakończyły kompletną klęską, ponieważ żadna para bobrów nie mogła dochować się młodych i zamieszkać na stałe w polskich akwenach, każde próba osiedlenia kończyła się w ten sam sposób, zwierzęta uciekały i nie łączyły się w pary. W tym okresie polski naukowiec, zapalony myśliwy i miłośnik przyrody obserwując te niepowodzenia stworzył swój autorski system osiedlania bobrów w nowych lokalizacjach. Jego pomysł był szalenie prosty w wykopanej norze przy brzegu rzeki czy jeziora umieszczał parę bobrów i wyjście z nory zabezpieczał kawałkami drewna mając nadzieję że w okresie pokonywania przeszkody bobry przyzwyczają się do nowego „domu”. Jego plan powiódł się w pełni i bobry osiedlały się z dużą ochotą wokół zbiorników i cieków wodnych budując żeremia czyli swoje niezwykle domy. Obecnie populacja bobra w Polsce szacowana jest na około 18 000 sztuk.



Fotografia 26

Tama bobrów w Wigierskim Parku Narodowym, [fotogr. kol.], <<http://www.wigry.win.pl/wst/park.htm>>

Budowa i konstrukcja bobrzyczych domków - żeremii jest dziełem bardzo złożonym. Charakterystyczne dla tych budowli jest wyjście, które znajduje się zawsze pod wodą, a nad powierzchnią wody wznosi się zbudowana z gałęzi i mułu konstrukcja o stożkowym kształcie, wysokości nawet do 3,5 m, a średnicy do 20m. Wewnątrz żeremia nad poziomem wody znajduje się tzw. komora sucha od, której odchodzą korytarze z ujściem pod wodą o długości nawet 40m.

W sytuacji gdy poziom wody jest stabilny i brzegi rzeki lub jeziora są wysokie, a grunt zwięzły, bobry kopią nory mieszkalne. Konstrukcje te często są skomplikowane i wielopoziomowe z dużą liczbą komór i korytarzy sięgających kilkuset metrów.

Jednak najbardziej fascynujące są umiejętności bobrów budowania spiętrzeń wodnych(tam). Tamy są imponującą budowlą, mającą na celu zatrzymanie w rozlewisku wody spływającej i jej zabezpieczenie na suche okresy .



Fotografia 27

Tama i żeremie bobrów, [fotogr. kol.] <<http://www.fotoprzyroda.pl/eremia-i-tamy-bobrow-vt896.htm>>

Dzięki tamom poprawiane są stosunki wodne i jakość wody. Tamy zapobiegają powodziom, utrzymują strefy podmokłe, gdzie żyć mogą liczne zwierzęta (gady, płazy, ryby, ptaki).

Rekordową tamę bobry zbudowały w Ameryce Północnej i jej długość wynosiła 1.2 km, a wysokość ponad 5 m.

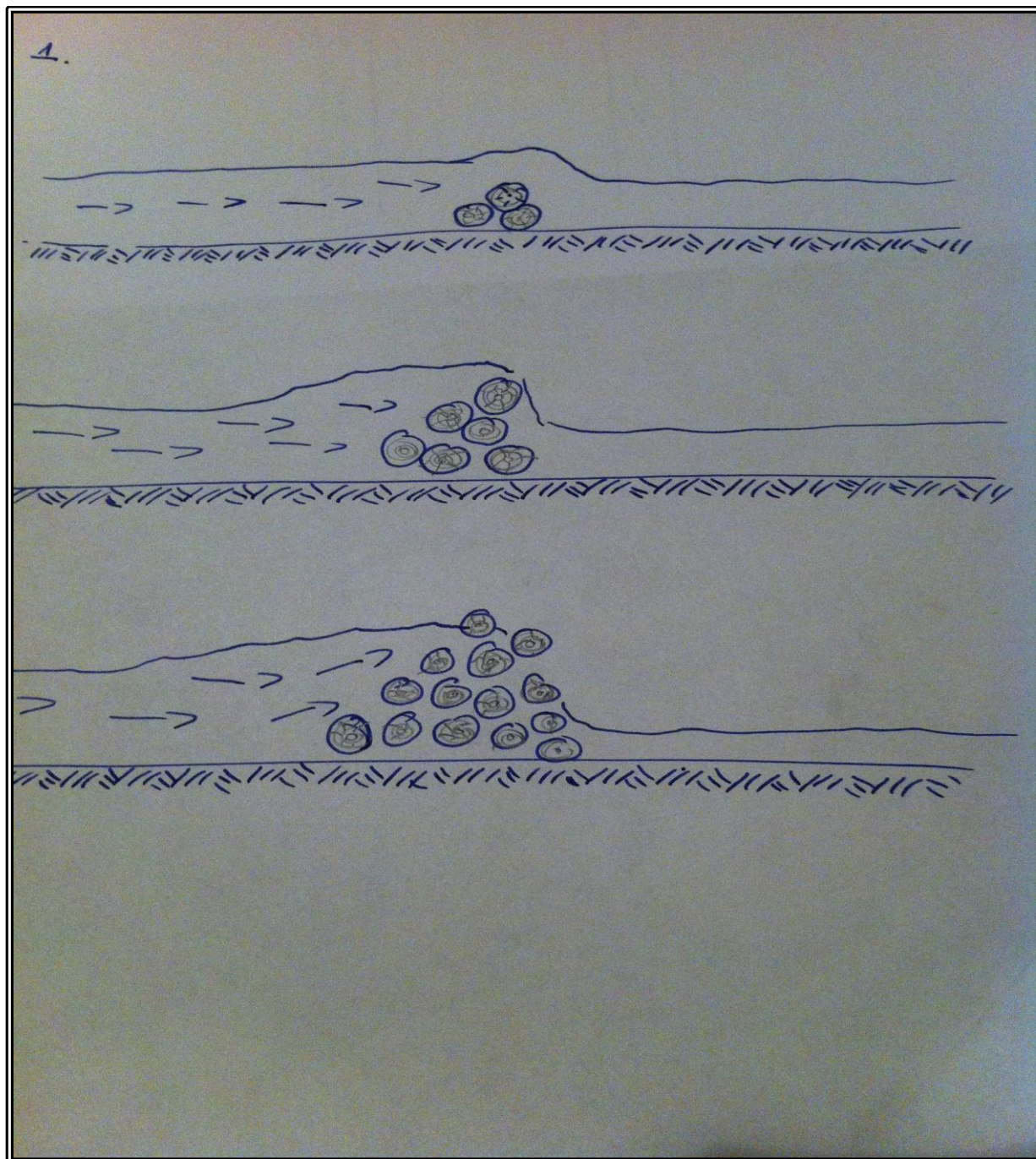
Aktualny rekord również należy do budowniczych z Ameryki Północnej, ma ok. 850 metrów długości i jest ponad dwa razy większa niż słynna zapora Hoovera w USA, nad tamą pracowało wiele pokoleń bobrów, a ich praca jest kontynuowana i tama ciągle rośnie będąc największą na świecie tamą bobrów - (podaje agencją AFP na podstawie rozmowy ekologiem Jean Thie).



Fotografia 28

Największa na świecie tama bobrów znajdująca się w Kanadzie, [fotogr. kol.] AFP / EASTNEWS

Tamy są budowane poniżej żeremi, spowalniają nurt, podnoszą poziom wody i poszerzają teren zalany. Bobry dzięki temu mogą wodą bezpiecznie dotrzeć do nowych drzew i ściąć je bezpośrednio do wody, tym samym ułatwiając sobie transport gałęzi na tamy i w pobliże żeremi. Ścięte drzewa zanurzone w wodzie dłużej zachowują świeżość łyka, które jest głównym przysmakiem bobrów. Z tych wyżej wymienionych powodów bobry nazywane są często inżynierem budowlanym, który dzięki swoim umiejętnościom stwarza optymalne warunki życia dla swojej bobrzęj rodziny.

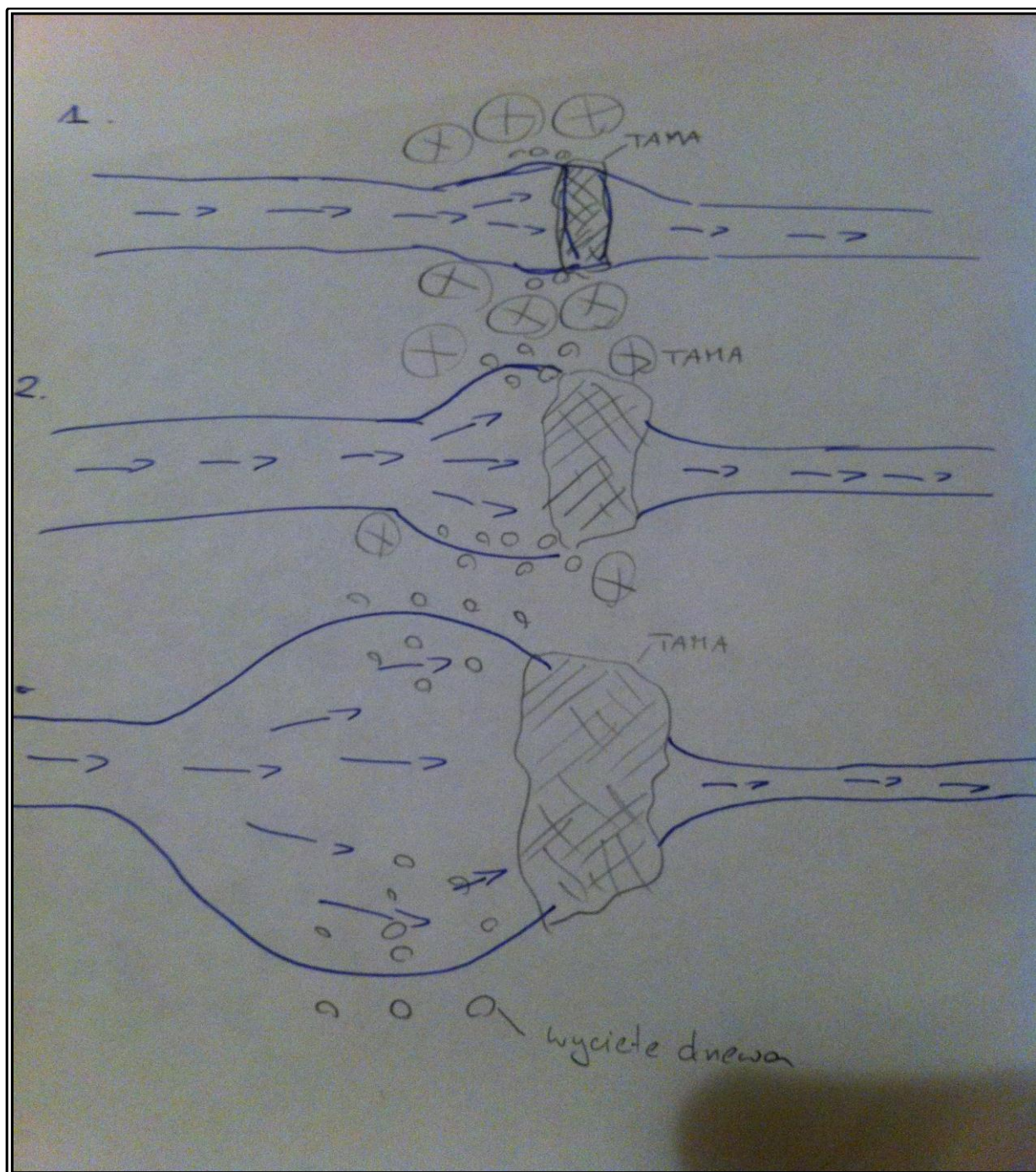


Rysunek 4 Schemat budowy tamy i spiętrzania wód, [fotogr. kol], M. Litak, J. Pietrzak, K. Szczurek

Bobry są bardzo inteligentne ,potrafią rozwiązywać problemy nie tylko instynktownie, ale także w sposób logiczny , ich zdolności budowlane są unikalne w świecie zwierząt.

Obok tam i żeremi bobry kopią również kanały do transportu pożywienia oraz zwiększenia własnego bezpieczeństwa. Długość kanałów może wynosić kilkaset metrów a szerokość sięgać kilku metrów.

Wpływ bobrów na środowisko przyrodnicze obok tych pozytywnych wyżej wymienionych aspektów niesie za sobą również zagrożenia dla środowiska poprzez zalewanie lasów, pól uprawnych, niszczenie brzegów rzek, jezior, grobli przeciwpowodziowych.



Rysunek 5 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek , Schemat powstawania rozlewisk tworzonych przez bobry,

Bobry pływają bardzo dobrze i wytrwale w ciągu nocy potrafią przepłynąć nawet do 20 km, a dzięki wyżej opisanym adaptacją anatomicznym i fizjologicznym znakomicie

nurkują i są w stanie przebywać pod wodą nawet do 15 minut czy zachowywać pełną orientację w mętnej wodzie.

Przez wieki człowiek tępił bobry i osuszał łąki, mokradła, aż w końcu zrozumiał, że bóbr w sposób naturalny może pomóc w utrzymaniu terenów podmokłych i bagiennych przyczyniając się do poprawy środowiska naturalnego i naszego bezpieczeństwa zmniejszając zagrożenie powodziowe.

Na człowieku spoczywa obowiązek racjonalnej polityki dotyczącej współżycia różnych gatunków zwierząt i ludzi w jednym środowisku przyrodniczym.

Rozdział 3

Budowa i znaczenie śluzy jako przykład wykorzystania praw fizyki przez mieszkańców Suwalszczyzny

Pojezierze Suwalskie leży w północno - wschodniej części pasa pojezierzy na terenie Polski. [Charakteryzuje go młoda rzeźba polodowcowa. Spotykane moreny osiągają znaczne wysokości względne i bezwzględne. Krzemieniucha ma 289 m. Rynny polodowcowe przeważnie są głębokie]. Na północ od Suwałk leży najgłębsze w Polsce jezioro Hańcza (głębokość 18,5 m.). Przez Pojezierze Suwalskie przepływa Czarna Hańcza, jest to najzimniejszy, oprócz gór obszar Polski.



Jednym z ważnych punktów programu Obozu Jesiennego 2012 były zajęcia na terenie Wigierskiego Parku Narodowego. Jest to jeden z największych parków narodowych w Polsce, został powołany 1 stycznia 1989 roku, na terenie bogatym w naturalne zbiorniki wodne. Najciekawszym w tym rejonie jest Jezioro Wigry. Wigry wraz z przyległymi, mniejszymi jeziorami tworzą szczególny zespół ekosystemów wodnych. Jezioro Wigry ma 2187 ha powierzchni, maksymalną głębokość 73 m i zajmuje centralną część parku.³

Fotografia 29

http://pl.wikipedia.org/wiki/Pojezierze_Suwalskie

Na terenie Wigierskiego Parku Narodowego można uprawiać aktywny wypoczynek: żeglarsstwo, spływy kajakowe, rejsy statkiem po jeziorach i Kanale Augustowskim. [Turyści również odnajdą tam znakomite szlaki piesze, rowerowe oraz mogą jeździć konno]. Jedną z atrakcją było zwiedzanie śluzy Przewież.

³ (http://pl.wikipedia.org/wiki/Wigierski_Park_Narodowy)



Fotografia 30 Pojezierze Suwalskie, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 31 Pojezierze Suwalskie, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 32 Pojezierze Suwalskie, zbiornik wodny, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 33 Pojezierze Suwalskie, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 34 Pojezierze Suwalskie, [fotogr. kol.], M. Litak

Oto jedna ze śluz którą oglądaliśmy na obozie:

Śluza Przewież

Wybudowana w latach 1826 - 27. Kierownik budowy
por. inż. August Schultz.

Położenie śluzy - 43,5 km

Jednokomorowa - oryginalne drewniane wrota.

Długość - 47,2 m

Szerokość - 6,05 m

Spadek - 0,86 m



Fotografia 35 śluza Przewież

Najbardziej obciążona turystycznie, łączy jezioro Białe ze Studzienicznym. Nieopodal znajdował się drewniany domek śluzowego, który uległ destrukcji, a w jego miejsce wybudowano murowany w 1984 roku.⁴



Fotografia 136 Pojezierze Suwalskie, śluza Przewież, [fotogr. kol.], M. Litak

⁴ Opis - (<http://kayaki.w.interia.pl/opis/muzeumkanalu.html>)



Fotografia 37 Pojezierze Suwalskie, *śluza Przewieź*, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 38 Pojezierze Suwalskie, *śluza Przewieź*, [fotogr. kol.], M. Litak



Fotografia 39 Pojezierze Suwalskie, *śluza Przewieź*, [fotogr. kol.], M. Litak

Historia powstania kanału Augustowskiego.

*''Kanał Augustowski Powstał z powodu wojny celnej pomiędzy Prusami a Rosją i Królestwem Polskim. Miał on kierować handel poprzez Wisłę i Niemen do Windawy, aby ominąć Gdańsk należący do Prus. Głównym twórcą kanału był Ignacy Prądzyński ... W 1838 roku ukończono kanał od Biebrzy do Niemna długości 102 km. Różnice poziomów wyrównuje 18 śluz. Sama budowa kanału spowodowała obniżkę ceł i przez to wodny szlak stracił na znaczeniu. Dziś jest wielką atrakcją turystyczną.''*⁵



Fotografia 40 Kanał Augustowski, [fotogr. kol.], <http://www.zsizr5.bialystok.pl/photo/mapa_kanal_big.jpg>

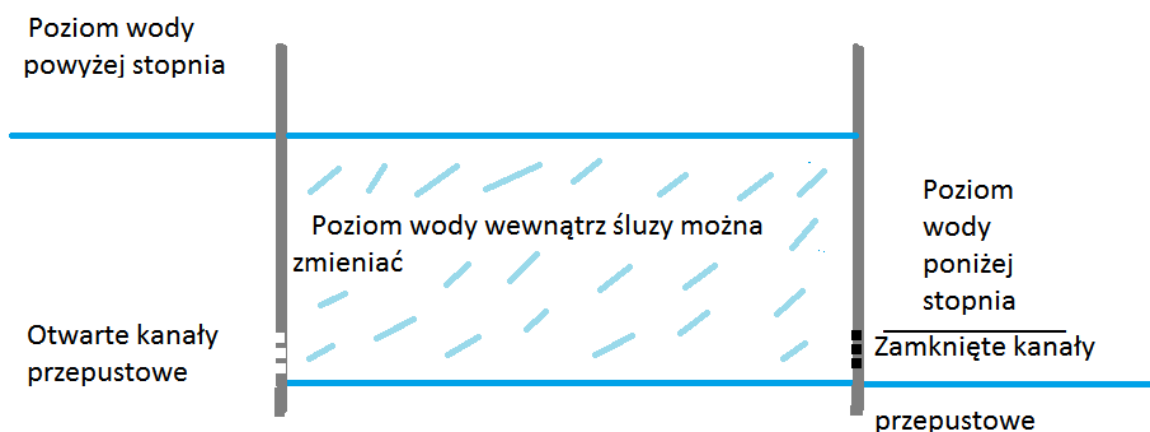
Wszystkie nazwy śluz na kanale Augustowskim:

1. Śluza Dębowa
2. Śluza Sosnowo
3. Śluza Borki
4. Śluza Białobrzegi
5. Śluza Augustów
6. Śluza Przewięź
7. Śluza Swoboda
8. Śluza Gorczyca
9. Śluza Paniewo

⁵ Glinka Tadeusz, Piasecki Marek, Cuda Polski najpiękniejsze miejsca, Poznań, Wydawnictwo Podśledlik - Raniowski i Spółka, 1990, ISBN 83 - 7341 - 177 - 1.

10. Śluza Perkuć
11. Śluza Mikaszówka
12. Śluza Sosnówek
13. Śluza Tartak
14. Śluza Kudryniki
15. Śluza Kurzyniec
16. Śluza Wołkuszek
17. Śluza Dąbrówka
18. Śluza Niemnowo

Śluza kanałowa to urządzenie umożliwiające komunikację między zbiornikami o różnym poziomie wody. Zawiera jedną bądź kilka komór śluzowych, ograniczonych zaporami (zamknięciami), którymi mogą być wrota, drzwi, znajdujące się zarówno od strony wyższego, jak i niższego poziomu wody, śluzy wodne stosuje się na kanałach żeglownych.



Rysunek 6 Działanie śluzy, <<http://www.edukator.pl/porta1-edukacyjny/iv-1-mechanika-cieczy/1365.html>>

*Działanie śluzy polega na tym, że jednostka pływająca wpływa do komory przez jedną przegrodę otwartą, przy drugiej przegrodzie zamkniętej. Otwarta przegroda następnie jest zamykana i woda, w zależności od potrzeby, jest napuszczana do komory lub z niej wypuszczana. Po wyrównaniu się poziomów w komorze i kanale wylotowym otwarte zostają wrota i jednostka wypływa z komory.*⁶

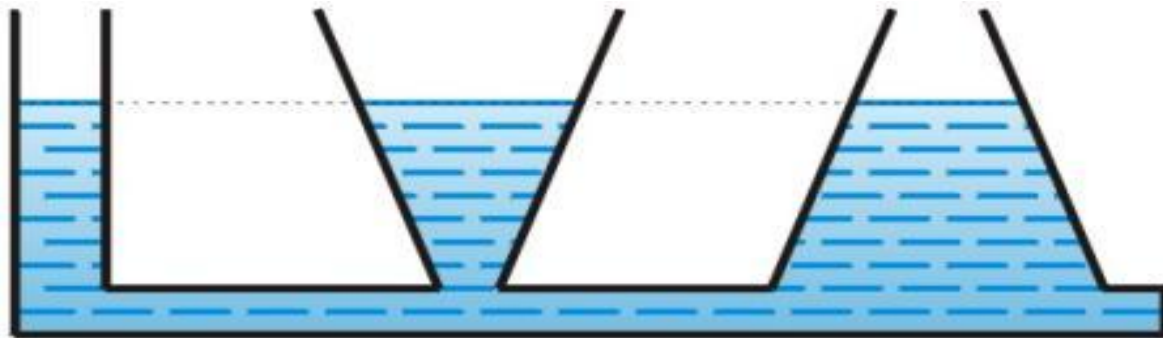
⁶ Cytat z: (http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9A1uza_wodna)



Fotografia 41 Śluza Gorczyca, [fotogr. kol.] <(<http://kayaki.w.interia.pl/opis/muzeumkanalu.html>)>

Śluza Gorczyca znajduje się na 57 km. Jednokomorowa z drewnianymi wrotami

Zasada działania śluzy kanałowej wykorzystuje prawo naczyń połączonych.



Rysunek 7 Działanie śluzy, <(<http://www.edukator.pl/porta1-edukacyjny/iv-1-mechanika-cieczy/1365.html>)>

Dwa lub więcej naczyń połączonych ze sobą o różnorodnych kształtach umożliwiającym swobodny przepływ cieczy między nimi nazywamy naczyniami połączonymi. Po wlaniu do nich tej samej cieczy ustali się jednakowy jej poziom w naczyniach, nie zależnie od ich kształtów. W naczyniach połączonych warunkiem równowagi jest równość ciśnień w obu ramionach naczyń.

Podsumowanie

Każdego dnia swojego życia, idąc do szkoły, jadąc na wycieczkę, wykonując codzienne czynności mamy styczność z wieloma sytuacjami i zjawiskami, które traktujemy jak normalny element naszego życia. Mówimy : tak po prostu jest, tak funkcjonuje świat, to normalne. Nie widzimy w wielu zjawiskach niczego niezwykłego. Tymczasem każde z nich to efekt milionów lat ewolucji. Każde zjawisko ma swoją przyczynę i skutek. Nie zachodzi ono przypadkowo. Zawsze nad jego powstaniem, przebiegiem i zakończeniem stoi strażnik. Tym strażnikiem są prawa fizyki, zawsze takie same i niezmiennie.

Nasza praca badawcza, którą przedstawiliśmy miała na celu zwrócenie uwagi na nierozzerwalną zależność od siebie nauk ścisłych oraz ich wpływu na kształt świata roślin i zwierząt oraz działalność człowieka. Chcieliśmy pokazać, iż proste zjawiska, tak naprawdę są bardzo skomplikowane. Nie znaczy jednak niewytłumaczalne. Kierując się tymi przesłankami chcieliśmy przedstawić zdolność człowieka do połączenia wszystkich nauk ścisłych i wykorzystania ich do rozszyfrowania i opisanie zjawisk przyrodniczych.

Tematy jakimi postanowiliśmy się zająć nie były przypadkowe. Wszystkie były efektem tego czego doświadczyliśmy podczas „naszej wyprawy” Co możemy stwierdzić na pewno to, że im bardziej zgłębialiśmy temat , tym stawał się on ciekawszy. Pytania z „ukrytą tezą” które postawiliśmy na wstępie naszego projektu znalazły odpowiedzi podczas jego realizacji. Najważniejszy wniosek, jaki płynie z naszego opracowania to przeświadczenie, że człowiek jest elementem środowiska w którym żyje. Może kształtować je w pewnym zakresie, lecz podlega takim samym zasadą fizyki jak środowisko, które go otacza. To nie człowiek stworzył środowisko, lecz ono stworzyło jego. O tym należy zawsze pamiętać. Doświadczenia, jakie przeprowadziliśmy miały na celu udowodnić, iż człowiek jest zdolny do opisanie otaczającego go świata w sposób naukowy, że rozumie prawa jakimi rządzi się przyroda. Nasze nastawienie do omawianego tematu uległo pewnej ewolucji. Na początku były to suche opisy przyrody i doświadczenia fizyczne. Potem , gdy zaczęliśmy dokładniej przyglądać się mechanizmom jakim te zjawiska podlegają, zaczęły one wzbudzać w nas chęć dalszego poznania. Zaczęły pojawiać się kolejne pytania.

Podsumowując, projekt był dla nas nie lada wyzwaniem, tym bardziej, iż wymagał grupowego zaangażowania. Jest to o tyle trudne, iż nieodzownym elementem takiej pracy jest sztuka kompromisu. Ale skoro praca powstała, uważamy iż udało nam się wspólnymi siłami doprowadzić projekt do szczęśliwego końca.

"The laws of physics in the life of plants, animals and people of Pojezierze Suwalskie based on the materials collected during our science camp field trips"

Our project was oriented towards describing natural phenomena around us. We tried to answer what their origin and mechanisms are.

Here are the main questions we had set out to answer;

1. Is physics, as an exact science, able to explain all phenomena within the world of plants and animals?
2. Do plants and animals use physical phenomena for their own needs?
3. How many of those natural phenomena have been adopted by man?

In our research, we used books and encyclopedias and the Internet. We also received great help from Mrs Władysława Sikora, and spent about a week in Pojezierze Suwalskie, collecting photos and taking notes. Here are the answers to the posed questions;

1. Physics may explain many phenomena, but we, the people, the creators of physics, are also limited by nature.
2. Yes, they do – for instance, one of the spiders uses the surface tension to move about over the water surface. Also beavers use their extraordinary engineering skills when building dams.
3. Quite many – one of them was applying the laws of physics during the construction of the locks in the waterways by the people of Suwalszczyzna.

BIBLIOGRAFIA

1. Glinka Tadeusz, Piasecki Marek, Cuda Polski najpiękniejsze miejsca, Poznań, Wydawnictwo Podsiedlik - Raniowski i Spółka, 1990, ISBN 83 - 7341 - 177 - 1.
2. Okarma Henryk, Tomek Andrzej, Łowiectwo, Kraków, Wydawnictwo Edukacyjno-Naukowe H2O, 2008, ISBN 978-83-927737-0-2
3. Wikipedia [online], Kraków, [dostęp 1.10.2012r.],
<http://pl.wikipedia.org/wiki/Nartnik_du%C5%BCy>
4. Google, <http://www.google.pl/imgres?um=1&hl=pl&sa=N&auth>
5. http://pl.wikipedia.org/wiki/Wigierski_Park_Narodowy
6. <http://kayaki.w.interia.pl/opis/muzeumkanalu.html>
7. http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Aluza_wodna

WYKAZ FOTOGRAFII

- Fotografia 1-2 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 3 Fotosynteza[online], <http://www.earthobservatory.nasa.gov>.
- Fotografia 4 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, Parki Narodowe*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 5-6 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 7-8 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, Parki Narodowe*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 9 *Nartnik*, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Nartnik>
- Fotografia 10, 11 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, Bagno –środowisko Nartnika*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 12-15 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie, środowisko Nartnika*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 16. Napięcie powierzchniowe
- Fotografia 17-23 M.Litak, J.Pietrzak, K.Szczurek, *Napięcie powierzchniowe*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 24 Logo Wigierskiego Parku Narodowego
- Fotografia 25 *Bobry*, [fotogr. kol.]. Jan Pietrzak
- Fotografia 26 Tama bobrów w Wigierskim Parku Narodowym (fotogr. kolor.) dostęp:
<http://www.wigry.win.pl/wst/park.htm>,
- Fotografia 27 *Tama i żeremie bobrów*, [fotogr. kol.]
<<http://www.fotoprzyroda.pl/eremia-i-tamy-bobrow-vt896.htm>>

- Fotografia 28 *Największa na świecie tama bobrów znajdująca się w Kanadzie*, [fotogr. kol.] AFP / EASTNEWS
- Fotografia 29 <(http://pl.wikipedia.org/wiki/Pojezierze_Suwalskie)>
- Fotografia 30-31 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 32 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie*, zbiornik wodny, [fotogr. kol.]
- Fotografia 33 -34 M. Litak, *Pojezierze Suwalskie*, [fotogr. kol.]
- Fotografia 35 Śluza Przewież
- Fotografia 36 – 39 Pojezierze Suwalskie, *śluza Przewież*, [fotogr. kol.], M. Litak
- Fotografia 40 *Kanał Augustowski*, [fotogr. kol.],
http://www.zswnr5.bialystok.pl/photo/mapa_kanal_big.jpg
- Fotografia 41 *Śluza Gorczyca*, [fotogr. kol.]
<(http://kayaki.w.interia.pl/opis/muzeumkanalu.html)>

WYKAZ RYSUNKÓW

Rysunek 1

http://dlaklimatu.pl/oczyszczająca rola drzew

Rysunek 2

Wikipedia, [online], Kraków, [dostęp 1.10.2012r.] http://pl.wikipedia.org/Wiki/Fotosynteza

Rysunek 3

Podnoszenie i opadanie cieczy www.jahreswagen.nl

Rysunek 4

Schemat budowy tamy i spiętrzania wód, [fotogr. kol.], M. Litak, J. Pietrzak, K. Szczurek

Rysunek 5

Schemat powstawania rozlewisk tworzonych przez bobry, M. Litak, J. Pietrzak, K. Szczurek

Rysunek 6

Działanie śluzy, <(http://www.edukator.pl/portal-edukacyjny/iv-1-mechanika-cieczy/1365.html).>

Rysunek 7

Działanie śluzy, <(http://www.edukator.pl/portal-edukacyjny/iv-1-mechanika-cieczy/1365.html).>