LISTOPAD - GRUDZIEŃ 2013 NAKŁAD 1500 EGZ. • ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

Polski Klub Ekologiczny
Dwumiesięcznik Okręgu Dolnośląskiego

6(111)

ZIELONA PLANETA

Kolegium redakcyjne:

Włodzimierz Brząkała

Krystyna Haladyn - redaktor naczelna

Maria Kuźniarz

Aureliusz Mikłaszewski

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Bogusław Wojtyszyn

Korekta:

Maria Przybylska-Wojtyszyn

Opracowanie graficzne:

Bogusław Wojtyszyn

Układ typograficzny i łamanie:

Marcin Moskała

Wydawca:

Polski Klub Ekologiczny

Okręg Dolnośląski

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74

50-020 Wrocław

Adres redakcji:

51-630 Wrocław

ul. J. Chełmońskiego 12, P-5

http://www.ekoklub.wroclaw.pl/

e-mail: klub@eko.wroc.pl

tel./fax (+48) 71 347 14 45

tel. (+48) 71 347 14 44

Konto bankowe:

69 1940 1076 3008 5822 0000 0000

(Credit Agricole Bank – Wrocław)

Wersja internetowa czasopisma:

http://www.ekoklub.wroclaw.pl

http://www.esd.pl/zplaneta

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów za wiedzą i zgodą redakcji.

Obsługa poligraficzna:

ESD-Drukarnia

ul. Paczkowska 26

50-503 Wrocław

Nakład: 1500 egz.

ISSN 1426-6210

Z okazji Świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku,
wszystkim członkom i sympatykom Polskiego Klubu Ekologicznego
oraz czytelnikom Zielonej Planety,
dużo zdrowia, czystego środowiska, sukcesów w życiu osobistym
i w pracy zawodowej oraz działalności klubowej,
a także radości i uśmiechu na co dzień,
życzy Zarząd OD PKE i Zespół redakcyjny „Zielonej Planety”

SPIS TREŚCI

FORUM EKOLOGICZNE

Czy wygramy na gazie łupkowym? – Aureliusz Mikłaszewski 3

Mała retencja w lasach Cz.II – Ryszard Majewicz 6

Integracja źródeł o generacji nieciągłej
w systemie elektroenergetycznym, cz. II – Jacek Malko 9

O choince, czyli zazwyczaj świerku – Marek Stajszczyk 12

Wpływ pożarów na gleby – Jan Mełech, Przemysław Woźniczka 15

PREZENTACJE

Gatunki naturowe
Dzięcioł zielonosiwy – Marek Stajszczyk 18

EKOLOGIA W SZKOLE

Kalkulator „śladu węglowego” – Zdzisław Matyniak 20

Las - nasz wspólny dom,
projekt edukacyjny Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka”
w Opolu – Marek Biocianowski, Marta Malinowska 23

EKOFELIETON

Ekolog...? a może... „ekolog”? – Maria Kuźniarz 26

Zdjęcie na okładce:
Zimowa gałązka
fot. Krystyna Haladyn

Publikacja dofinansowana ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

CZY WYGRAMY NA GAZIE ŁUPKOWYM?

AURELIUSZ MIKŁASZEWSKI

A co moglibyśmy wygrać? Poprawę stanu środowiska i poprawę gospodarki.

Środowisko. Polska energetyka oparta na węglu jest nieefektywna i emituje zbyt dużo pyłów, WWA, tlenków siarki, azotu, tlenku i dwutlenku węgla, metali ciężkich. Wobec stale zaostrzanych unijnych standardów jakości powietrza (i polskich po implementacji), będą rosły problemy i koszty urządzeń ochrony środowiska. Obecnie Polska blokuje na forum Unii Europejskiej zobowiązanie do dalszej redukcji emisji CO_2 z 20 na 30%. Warunków Mapy Drogowej 2050 obniżających emisyjność gospodarki o 80%-95% do roku 2050 bez radykalnych zmian też nie da się spełnić.

Pełnienie roli hamulcowego Europy w dążeniu do obniżenia emisji CO_2 jest coraz bardziej niewygodne. Zachodzi obawa, że wiele państw, które zainwestują w czystą energetykę odnawialną, obniżą znacznie emisje z gospodarki i spełnią świadomie podejmowane warunki ochrony środowiska. Żeby zacząć je spełniać, w Polsce znaczna część bloków energetycznych o niskiej sprawności i dużej emisyjności, stwarzających zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a *także z przyczyn technicznych* będzie musiała przejść gruntowne (i kosztowne) modernizacje lub wymianę na inne, nowoczesne. Gdyby bloki węglowe zastąpić gazowymi, to radykalnie obniżyłaby się emisja szkodliwych substancji, a sama tylko emisja CO_2 spadłaby prawie o połowę. Takiego wyniku nie jest w stanie osiągnąć energetyka węglowa (bez CCS).

Gospodarka. Importujemy 2/3 krajowego zużycia gazu ziemnego płacąc Gazpromowi (Rosja) najwyższe ceny w Europie. Gdyby importowany gaz zastąpić własnym, to gospodarka zyskałaby zaoszczędzone na imporcie miliardy dolarów (co najmniej ok. 4,5 mld USD rocznie), które można by zainwestować w wielu dziedzinach potrzebujących wsparcia, jak niskoemisyjna gospodarka, energetyka odnawialna i prosumencka. Znów zyskałoby środowisko i poprawiłyby się warunki życia, szczególnie w okręgach przemysłowych, dzięki poprawie czystości atmosfery.

Tak więc możliwość wydobycia gazu łupkowego stwarza nowe perspektywy środowiskowe i gospodarcze – do wygrania.

Polskie eldorado

Chodzi tu nie tylko o gaz łupkowy (*shale gas*) ale także o gaz zamknięty (*tight gas*) oraz o ropę zamkniętą (*tight oil*). To wszystko znaleziono – odkryto w Polsce. O gazie wiedziano od dawna że jest, ale jego wydobycie za pomocą tradycyjnych technologii eksploatacji było niemożliwe. Co ciekawe, technologię szczelinowania umożliwiającą eksploatację gazu łupkowego i ropy z łupków wypracowano nie na uczelniach, lecz w przemyśle wydobywczym USA. Tam też, a później w Kanadzie, zaczął się boom gazowy.

W Polsce o gazie łupkowym zaczęło być głośno, gdy opublikowano więcej informacji w roku 2009. Okazało się, że wg danych EIA (Agencja ds. Energii) mamy go ok. 4,2 bilionów m^3. To ogromna ilość, przekraczająca prawie 300 razy roczne zużycie gazu w Polsce (14,2 mld m^3 w 2012r.). Powinno go więc wystarczyć, by pokryć krajowe zapotrzebowanie i stać się eksporterem gazu. Nawet, gdyby przyjąć, że straty geologiczne i eksploatacyjne byłyby znaczne - rzędu 40-60% (!), to i tak moglibyśmy stać się łupkowym eldorado, czy jak można było usłyszeć – Kuwejtem Europy.

Kolejne informacje rozbudzały oczekiwania. I na tym właściwie się zatrzymano. Przez parę lat nie zrobiono właściwie niczego, co eksploatację mogłoby przyspieszyć. Popełniono za to wiele błędów, które można ująć pod jednym szyldem – jest nim zaniechanie.

Kolejne badania i analizy wykazały, że zasoby gazu łupkowego w Polsce są nieco mniejsze, ale nadal duże. Wynoszą one wg PIG-u[1] 767,9 mld m^3, czyli znacznie więcej, niż w złożach tradycyjnych, szacowanych na 93,3 mld m^3 na lądzie i 4,9 mld m^3 na szelfie bałtyckim. Wydawało się, że nic nie stoi na przeszkodzie, by Polska w szybkim tempie z importera (ok. 9 mld m^3 od Gazpromu) stała się eksporterem gazu ziemnego, a także mogła znacząco zmniejszyć emisję zanieczyszczeń atmosfery i gazów cieplarnianych. W prasie, radiu i telewizji podsycano wizję łupkowego eldorado, a doniesienia o pierwszych odwiertach rozpalały wyobraźnię. Utrwalały ją zdjęcia premiera przy palącej się pochodni gazowej, gdzie spalał się gaz z odwiertu.

A rzeczywistość skrzeczy …

Na początek wydano 11 koncesji na poszukiwanie gazu łupkowego 4-em inwestorom na obszarze Polski, by zorientować się w zakresie zasobności złóż. W tym czasie planowano też organizację obsługi tego największego od lat przedsięwzięcia (organy doradczo-kontrolne, baza ekspercka, odpowiednie ustawy i pieniądze na rozwój własnych technologii, zabezpieczenie interesu Skarbu Państwa i lokalnych społeczności). To można było zrobić szybko, mając na uwadze interes Polski i jej obywateli.

Następne koncesje miały być wydane według wprowadzanych zasad udziału Skarbu Państwa. Tymczasem, po zmianie ekipy rządzącej w latach 2007-2009 wydano … wszystkie koncesje i to po wyjątkowo niskiej cenie i właściwie bez zabezpieczeń warunków środowiskowych. Za koncesje

1. PIG – Państwowy Instytut Geologiczny

wzięto ok. 40 mln zł, a warte były ok. 100 mln zł. Wszystkie wydano bez opracowania wymaganych prawem uwarunkowań środowiskowych. Tempo wydawania, niejasność kryteriów i wyjątkowo niska cena stwarzały okazje do nadużyć. Potwierdziły to aresztowania siedmiu pracowników Ministerstwa Środowiska z zarzutami o korupcję.

Czyje koncesje?

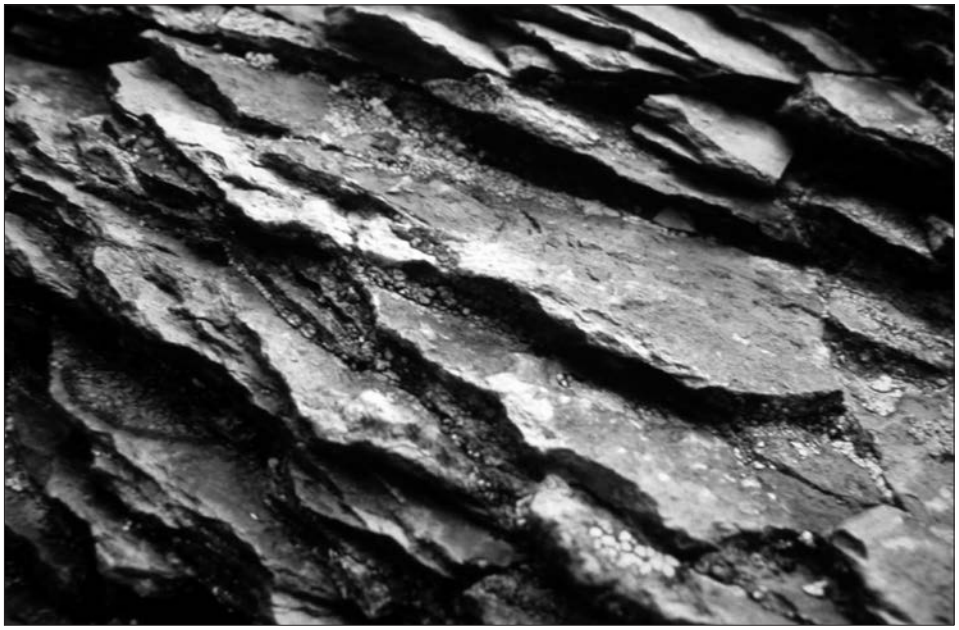
Według danych Ministerstwa Środowiska (stan na 1.09.2013r.) wydano 105 koncesji 20 podmiotom gospodarczym. Najwięcej z nich mają: PGNiG -16, San Leon Energy -15, Marathon Oil -11, PKN Orlen, Lotos Petrobaltic i Petroinvest – po 9, BNK Petroleum – 6, Chevron i Wisent Oil Gas – po 4 i pozostałe po 1 do 3 koncesji. Biorąc pod uwagę wzajemne powiązania, udziały kapitałowe, tak naprawdę dokładnie nie wiadomo, kto ma wpływ na decyzje o wierceniach i ewentualnej eksploatacji. Przed dwoma laty prasa podała, że 19% jest w gestii Gazpromu, a we wrześniu 2013r., że ok. 1/3 koncesji kontroluje Georg Soros, który niedawno był w Polsce. Ten pierwszy wolałby, aby gazu z łupków nie eksploatowano, ten drugi już nieraz pokazał, ze ma dobre wyczucie do interesów.

A interes Polski?

Jakby nie istniał. Do 8.10.2013r. wykonano, w okresie 2010-2013, tylko 51 odwiertów. A w samym roku 2013 tylko 12, z deklaracją głównego geologa kraju, że do końca roku będą jeszcze 3, a więc razem 15. Rok temu (2012) było ich 24. Rodzi się pytanie; rozwijamy czy zwijamy interes łupkowy? Dla porównania, w USA na samym tylko złożu Barnett wykonano (łącznie) 13,5 tys. otworów w ciągu 17 lat, średnio ok. 800 otworów rocznie. U nas nadal się szuka, a oni eksploatują.

Amerykański przykład

W ciągu kilkunastu lat rozwijania eksploatacji gazu z łupków już od 2 lat USA stały się największym na świecie producentem gazu ziemnego i wyprzedziły Rosję. W roku 2011 Amerykanie wydobyli ok. 650 mld m^3 gazu, gdy Rosjanie 589 mld m^3, a w roku 2012 różnica jeszcze wzrosła; USA – 683, Rosja – 620 mld m^3. Samego gazu łupkowego USA wydobywają już 170 mld m^3, więcej niż Iran (158) i Katar (157). Dynamika rozwoju wydobycia jest też wyjątkowo duża: w roku 2000 z łupków wydobywano 10 mld m^3, a w roku 2010 już 150 mld m^3. Szacuje się, że w roku 2020 w USA będzie się wydobywać z łupków 40-50% gazu ziemnego. Do całkowitej samowystarczalności brakuje jeszcze tylko 5%, ale już teraz gwałtownie zmalała zależność USA od importu gazu. W roku 2010 USA sprowadzało 68 mld m^3 gazu, w 2011 0 1/5 mniej, tj. 55 mld m^3. Terminale LNG do importu gazu są wykorzystywane tylko w 2/3 i planuje się je przystosować do eksportu gazu. Wg planów USA wydobycie gazu w latach 2008-2016 wzrośnie o 19%, a import spadnie o 33%. Dzięki przewidywanemu dalszemu zwiększaniu wydobycia gazu łupkowego gospodarka USA wzrośnie o 2-3%, co odpowiada ok. 450 mld dolarów. Ten efekt boomu łupkowego sprawił, że w latach 2008-2012 cena gazu w USA spadła czterokrotnie. Obecnie (1.10.2013r.) w USA za 1000 m^3 płaci się 98-119 dolarów, gdy w Europie za gaz z Rosji płaci się 400-440 dolarów, a cena dla Polski wynosi 400-450 dolarów za 1000 m^3. Na początku roku 2012 Polska płaciła nawet 526 USD/1000 m^3.



Rys. 1. Skały łupkowe

W tej sytuacji trudno wykluczyć, ze w najbliższych latach do portów europejskich mogą zawinąć statki z gazem amerykańskim po ok. 200 dolarów za 1000 m^3. Byłby to koszmarny sen Gazpromu, który można by też realizować w polskim wykonaniu – za pomocą własnego gazu łupkowego. Dziś trudno wycenić, ile by kosztował, ale warto spróbować, by dysponować rzetelnymi wartościami zasobności polskich złóż i możliwości wydobycia. Międzynarodowa firma badawcza IHS wyliczyła, że wykonanie odwiertu dla eksploatacji gazu łupkowego w USA kosztuje 5-9 mln dolarów, a w Polsce ok. 10-15 mln dolarów (złoża w Polsce leżą głębiej, są inne warunki geologiczne).

Mało odwiertów, mało wyników

Dotychczasowe wyniki poszukiwania złóż w Polsce są słabe (Markowola na Mazowszu, Kramarzówka i Dukla na Podkarpaciu, Piaski – Zachodniopomorskie, Pławce i Rokietnica – Wielkopolskie). Szuka się przeważnie gazu łupkowego, zaledwie kilka otworów ma na celu oszacowanie złóż gazu zaciśniętego (*tight*). Tak więc, po prawie 6 latach od pojawienia się nowych możliwości poszukiwania i eksploatacji gazu łupkowego i zaciśniętego, maleje ilość otworów poszukiwawczych z 24 do 15 rocznie i wycofują się firmy, które koncesję otrzymały. W latach 2012-2013 wycofały się ExxonMobil, Talisman Energy i Marathon Oil. Przyczyną są nadal nieustalone warunki koncesyjne (na eksploatację) i nadal niejasne wymagania środowiskowe.

Brak uregulowań prawnych

Dotychczas nie uchwalono potrzebnych zmian w prawie geologicznym i górniczym. Nie było ono dostosowane do potrzeb związanych z udzielaniem koncesji na wydobycie i sprzedaż tak cennego surowca, jakim jest gaz łupkowy. Wg dotychczasowych uregulowań prawnych zysk państwa wynosiłby ok. 0,5-1,5% wartości kopaliny, jak było dla wydobycia piasków czy żwirów. Gdy przed 2 laty zgłoszono poprawkę, by było to 45(50) %, poprawka przepadła w procedurze legislacyjnej z przyczyn pozamerytorycznych (politycznych). W rezultacie potencjalni koncesjonariusze do dziś nie wiedzą ile będą mogli zarobić na wydobyciu gazu, jeśli go znajdą.

A nie są to małe sumy, liczone od dziesiątków miliardów zł zysku. Renta surowcowa, czyli nadwyżka przychodów ze sprzedaży surowca nad całkowitymi kosztami jego wydobycia w Wielkiej Brytanii wynosi ok. 62%, w Norwegii 72%, w Australii 56%. Trzeba też uwzględnić odwierty, z których będzie niewiele gazu oraz te nietrafione. Norwegowie np. zwracają 50% kosztów ich wykonania. W Polsce przewiduje się podatek od wydobycia niektórych kopalin oraz specjalny podatek węglowodorowy. Do tego firmy będą ponosiły opłaty z tytułu podatku CIT, opłaty eksploatacyjnej i podatek od nieruchomości. Ale do dziś nie podano jasnego przekazu, by firmy poszukujące gaz i zamierzające go wydobywać mogły wyliczyć czy i w jak dużym stopniu się to im opłaci. Wstrzymują się więc z bardziej intensywnymi robotami wiertniczymi, a czas płynie.

Dano czas oponentom

W międzyczasie zaczęło się tworzyć i działać lobby przeciwne eksploatacji gazu łupkowego. Francja wydała zakaz szczelinowania (gaz łupkowy byłby konkurencyjny wobec energetyki jądrowej), Niemcy się wahają – po zbudowaniu Nord Straem-u i wobec perspektyw długofalowych dostaw gazu z Rosji mają inne priorytety, Bułgaria pod naciskiem lobby gazowego zrezygnowała ze szczelinowania pod pretekstem ochrony środowiska.

Lobby antyłupkowe spowodowało, że 9.10.2013r. Parlament Europejski przegłosował zaostrzenie dyrektywy środowiskowej dla gazu z łupków. Projekt przepisów przewiduje konieczność sporządzania oceny oddziaływania na środowisko już na etapie prowadzenia poszukiwań i wszędzie tam, gdzie jest przewidywane szczelinowanie hydrauliczne. Taki obowiązek wydłuży proces przygotowania dokumentacji, opóźni prace poszukiwawcze i wydobywcze, a także uczyni z gazu łupkowego surowiec obarczony większym ryzykiem niepewności. To oczywiście nie zachęca firm do inwestowania w Polsce. Co ciekawe, w Parlamencie Europejskim przeciwko nowelizacji dyrektywy głosowała cała prawica, za zmianami utrudniającymi wydobycie gazu łupkowego głosowali socjaliści, Zieloni i liberałowie (332 za, 311 przeciw, 13 się wstrzymało). Znowelizowana Dyrektywa, wprawdzie wydłużyłaby proces przygotowania dokumentacji oraz opóźniła prace poszukiwawcze i wydobywcze, ale zwiększyłaby bezpieczeństwo środowiskowe wydobycia gazu łupkowego. Stanowiska nie zajęła jeszcze Rada Unii i Komisja Europejska.

Europa przegrywa

Istnieje ryzyko, że stanowisko Parlamentu Europejskiego ograniczy inwestycje energetyczne w Europie oparte na gazie łupkowym. Wobec zupełnie innego podejścia USA w tej sprawie, ustawia to Europę na z góry przegranej pozycji w wydobyciu zasobów gazu łupkowego, niezależności energetycznej i poziomu cen energii, który ma znaczny wpływ na efektywność gospodarki. Tańsza energia, to niższe koszty produkcji, przenoszenie jej tam, gdzie energia jest tańsza (ma to obecnie miejsce w USA) i wzrost zatrudnienia. Konieczne jest więc myślenie strategiczne, biorące pod uwagę potrzeby państwa i jego obywateli. Zamiast tego mamy spór wewnątrz rządu o państwową firmę, o której mówiono już przed rokiem – chodzi o funkcjonowanie Narodowego Operatora Kopalin Energetycznych (NOKE). Ta firma miałaby być udziałowcem w koncesjach udzielanych firmom. NOKE jeszcze nie ma, o kontrolę nad nią zabiegają resorty środowiska i skarbu państwa, a czas płynie.

Strategia dla Polski

Powstaje więc pytanie – co powinniśmy zrobić w sprawie gazu łupkowego? Dbając o środowisko i zdrowie ludzi – eksploatować. Mamy doświadczenia amerykańskie o możliwych zagrożeniach. Można więc tam, gdzie istnieją zagrożenia starać się je znacznie zmniejszyć. Ważne jest, by ustalić jasne warunki ochrony środowiska i systemu kontroli robót poszukiwawczych i eksploatacyjnych oraz kar – nawet możliwości przerwania robót i wypłacenia odszkodowań w przypadku nieprzestrzegania tych warunków. Mając świadomość, że zupełna eliminacja zagrożeń jest niemożliwa, konieczna jest gotowość do poniesienia pewnych, do określonej granicy, kosztów środowiskowych, zapewniając rekompensaty (dla środowiska i dla mieszkańców). Konieczne jest też oszacowanie zysków, które (jak pokazał przykład Norwegii) mogą, przy rozsądnym gospodarowaniu zasobami, dać krajowi bezpieczeństwo i dobrobyt obywatelom. Ważne jest więc myślenie w kategoriach potrzeb państwa, nie wyborczo-kadencyjne. Ważna jest świadomość, że ochrona środowiska ma mniejsze szanse w kraju „na dorobku", niż w kraju bogatym.

Polska stoi przed szansą na znaczący awans pod względem gospodarczym. Jeśli gaz łupkowy spowodowałby przejście energetyki z węglowej na gazową, obniżylibyśmy o połowę emisję CO_2. Jako paliwo przejściowe mógłby umożliwić doinwestowanie i rozwinięcie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i energetyki prosumenckiej, do której dąży Europa.

Niezbędne są jasne, chroniące środowisko warunki eksploatacji, sposoby egzekwowania prawa do przerwania robót i odszkodowania włącznie. Zagwarantowanie godziwego zysku dla firm eksploatujących, ale jeszcze większego dla Polski i pełnej kontroli firm ze strony państwowych instytucji. Biznes lubi nawet twarde, ale jasne i stabilne reguły gry. Jeśli chcemy chronić środowisko i wygrać na gazie łupkowym, powinniśmy zamiast zaniechań, przejść do mądrych działań. Przykład Norwegii pokazał, że jest to możliwe.

Dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

MAŁA RETENCJA W LASACH

Cz. II.

RYSZARD MAJEWICZ

Lasy retencjonują wodę „od zawsze". W masie zielonej, w ściółce leśnej, w naturalnych zagłębieniach terenu, w glebie. Ich pozytywna rola w gospodarce wodnej zlewni jest bezsporna. Lasy poza retencjonowaniem samej wody wyrównują odpływy ze zlewni, zasilają wody gruntowe i wgłębne, polepszają mikroklimat[1]. Dzięki nim wzrasta bioróżnorodność i kondycja występujących w nich gatunków. Od 1918 r. Lasy Państwowe retencjonują wodę dodatkowo dzięki zabiegom melioracyjnym (melioracjom leśnym) oraz różnorodnym urządzeniom hydrotechnicznym. W rozumieniu ustawy o lasach[2] „lasem jest grunt: o zwartej powierzchni ... pokryty roślinnością leśną ... przeznaczony do produkcji leśnej lub stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący w skład parku narodowego albo wpisany do rejestru zabytków; związany z gospodarką leśną, zajęty pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej: ... urządzenia melioracji wodnych ...".

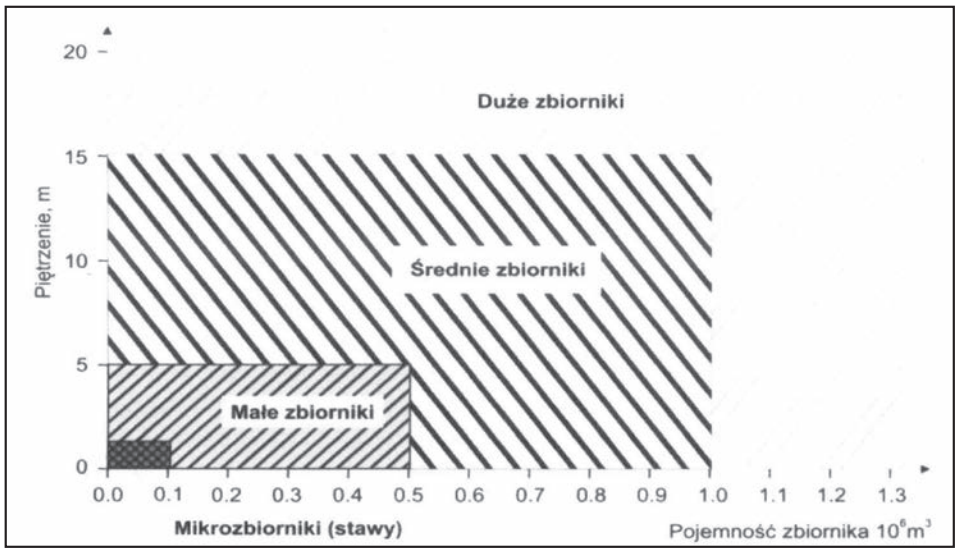
Melioracje leśne

Melioracje – to z definicji: (łac. *melioratio*) ulepszenie. „Najbardziej znane są agro- (gr. *agros* grunt, pole) i fito- (gr. *phytón* roślina) melioracje. W uproszczeniu, powszechnie znane jako melioracje rolne i leśne."[3]. Pierwotnie – definicja melioracji odnosiła się do *agros*, czyli do trwałego ulepszenia produktywności gleby. Celem było (głównie poprzez właściwe odwadnianie i nawadnianie) wyprodukowanie jak największej ilości żywności by zapobiec klęskom głodu. To dzięki rozbudowie systemów melioracyjnych wzdłuż wielkich rzek nie tylko nie zmarła z głodu duża liczba ludzi na świecie, ale także rozwinęły się największe starożytne cywilizacje: choćby sumeryjska w międzyrzeczu dolnego Tygrysu i Eufratu czy Egipska nad Nilem. Wszystkie cywilizacje istniejące przed XIX w. n. e. były bez wyjątku cywilizacjami rolniczymi, gdzie ponad 80% ludności pracującej zajmowała się głównie rolnictwem i hodowlą[4]. Współcześnie - bez rozwiniętych melioracji nie byłoby w obecnym kształcie takich państw jak np.: Niemiec czy Holandii. Od końca XX wieku, melioracje służą coraz częściej polepszeniu stanu szeroko pojętego środowiska: wiejskiego, leśnego, zurbanizowanego.

U progu tworzenia nowożytnej gospodarki leśnej, melioracje służyły przede wszystkim polepszeniu „produkcji" – zwiększaniu ilości oraz jakości drewna. Obecnie w Polsce „trwale zrównoważoną gospodarkę leśną prowadzi się według planu urządzania lasu ... z uwzględnieniem w szczególności następujących celów:

- zachowania lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą;
- ...ochrony wód powierzchniowych i głębinowych, retencji zlewni, w szczególności na obszarach wododziałów i na obszarach zasilania zbiorników wód podziemnych[5].

Bez specjalistycznych melioracji nie byłoby możliwe polepszanie jakości sadzonek w szkółkach leśnych czy intensyfikowanie prac hodowlanych lasu. Ale melioracje leśne – to przede wszystkim fitomelioracje. „Melioracje fitotechniczne (fitomelioracje), to wprowadzanie zalesień, zadrzewień lub uprawa roślin specjalnych (np. chmielu) w celu zmiany naturalnych czynników niekorzystnych dla uprawy roli i roślin, albo przy rekultywacji gruntów. Działanie bezpośrednie fitomelioracji polega na wiązaniu gleby korzeniami drzew, krzewów i traw oraz na tworzeniu przez części nadziemne naturalnych przeszkód. Działanie pośrednie, to kształtowanie korzystnego mikroklimatu. Fitomelioracje zmniejszają amplitudę wahań temperatury powietrza, prędkość i siłę wiatru, gwałtowny spływ wód opadowych i z roztopów pozimowych, zimą zatrzymują śnieg (nie tworzą się zaspy), umacniają strome zbocza i brzegi cieków, zwiększają retencję wodną gleby, polep-



Rys. 1. Klasyfikacja zbiorników wodnych wg Mioduszewskiego (2008 r.).

szają warunki bytowe zwierzyny i ptactwa, stanowią ochronę przed pożarami. Do fitomelioracji zalicza się: zakładanie leśnych pasów wiatrochronnych i zadrzewień śródpolnych, zalesianie nieużytków i stoków, zakrzewianie i zadrzewianie brzegów cieków oraz zadarnianie gruntów ornych. Do fitomelioracji używa się drzew i krzewów leśnych, krzewów ozdobnych, żywopłotów i roślin sadowniczych.

Fitomelioracje mają duże znaczenie na terenach zagrożonych erozją wietrzną i wodną oraz chronionych przed szkodliwym wpływem emisji przemysłowych i innych czynników degradujących drzewostany czy glebę"[6], i tak naprawdę służą ulepszeniom. Ulepszeniom środowiska zdegradowanego, dotychczasowymi nieprzemyślanymi działaniami ludzi, np. zbyt dużej produkcji zanieczyszczeń z przemysłu. Przykładem - poklęskowe, „naprawcze" działania leśników w Górach Izerskich.

Fitomelioracje są wspierane przez budowę różnorodnych budowli i drobnych urządzeń melioracyjnych spowalniających spływy powierzchniowe, podpiętrzających wody płynące oraz sterujące ich przepływem. Większe urządzenia melioracyjne i różnorodne budowle spustowe służą do retencjonowania wody w małych zbiornikach powierzchniowych (retencja powierzchniowa) oraz w kanałach i w rowach melioracyjnych (tzw retencja „liniowa"). Wszystkie tego typu budowle zasilają w wodę glebę (tzw. retencja gruntowa) oraz zbiorniki wód podziemnych. W lasach nie buduje się dużych zbiorników retencyjnych[7], a tzw. zabudowa „ciężka" jest stosowana rzadko i dopuszczana w ostateczności. Działania retencyjne w LP nazywane są „małą retencją", ale najwłaściwsze jej określenie, to „mikroretencja" liczona – nie w milionach, ale – co najwyżej - w tysiącach m^3 magazynowanej wody.

Urządzenia melioracji wodnych w lasach, to przede wszystkim „urządzenia służące kształtowaniu zasobów wodnych oraz korzystaniu z nich, a w szczególności:

- budowle: piętrzące, upustowe, przeciwpowodziowe i regulacyjne, a także kanały i rowy,
- obiekty zbiorników i stopni wodnych,
- stawy,
- obiekty służące do ujmowania wód powierzchniowych oraz podziemnych, ...[8],
- urządzenia nawodnieniowe szkółek leśnych.

Problemy z wodą w lesie

1. Niedobór i brak wody.

Przyczyną jest nierównomierny rozkład opadów, nadmierny odpływ powierzchniowy i niedostateczne magazynowanie wody na okresy bezopadowe. Skutek – to obniżanie się poziomów wód powierzchniowych i gruntowych, zmniejszanie wilgotności a przez to spadek odporności, wolniejszy lub niedostateczny wzrost drzew i innych roślin (w tym owoców runa leśnego), zmniejszanie się bazy pokarmowej zwierząt oraz konieczność ich dłuższych wędrówek w poszukiwaniu wodopojów. Końcowym skutkiem tego procesu jest susza – sprzyjająca powstawaniu pożarów niszczących całe kompleksy leśne. Następstwem jest konieczność rekultywacji zniszczonych terenów. Przeciwdziałaniem jest właściwa gospodarka leśna, fitomelioracje i drobne budowle spowalniające spływy powierzchniowe, odtwarzanie i tworzenie nowych (naturalnych i sztucznych) małych piętrzeń oraz zbiorników wodnych, także o znaczeniu przeciwpożarowym wraz z infrastrukturą dróg leśnych umożliwiającą szybki dojazd wozów gaśniczych, organizacja „leśnych" służb p-poż, które potrafią ogniska pożarów wypatrzyć i zgasić już „w zarodku".

2. Nadmiar wody: a) powodziowy i b) niepowodziowy.

a) Przyczynami nadmiaru powodziowego są opady o intensywności przekraczającej możliwość przyjęcia wody przez las w masie zielonej, w ściółce leśnej, w naturalnych zagłębieniach terenu, w glebie i przez urządzenia wodne.

b) Przyczyny nadmiaru „niepowodziowego", to napływ nadmiaru wody spoza lasu, którego sam las nie jest w stanie zabsorbować. Np. nadmierne – często niekontrolowane - zrzuty wód administratorów „nieleśnych" urządzeń wodnych.

Skutki, to wywroty drzew, wyerodowane stoki, podmyte przepusty i drogi leśne. Także zniszczenia infrastruktury znajdującej się poniżej lasu.

3. Erozja gruntowa w górach: wymywanie powierzchniowe i koncentryczne gruntu.

4. Szkody górnicze – obniżenie poziomu wód powierzchniowych i gruntowych. Przeciwdziałaniem jest lokalizowanie w takich obniżeniach zbiorników wodnych. Dla środowiska są to najbardziej efektywne rekultywacje.

5. Zła jakość wody dopływającej do lasu. Najczęstszą przyczyną są niekontrolowane zrzuty z przepełnionych czy nieszczelnych szamb, zmora wszystkich administratorów i użytkowników rowów melioracyjnych.

6. Zaśmiecanie cieków leśnych przez przyjezdnych oraz napływ śmieci do lasu wraz z przepływami wezbraniowymi cieków wpływających do lasu.

Fot. 1. Punkt czerpania wody pożarowej przy zbiorniku małej retencji w Nadleśnictwie Świętoszów, *fot. Ryszard Majewicz*

Fot. 2. Rezerwat „Olszyny Niezgodzkie" w Żmigrodzie. Szkodliwy nadmiar małej retencji np, niezgodne sterowanie przepływami wód na jazie „Niezgoda", *fot. Ryszard Majewicz*

Fot. 3. Zbiornik na szkodach górniczych KGHM w Nadleśnictwie Lubin, *fot. Ryszard Majewicz*

Fot. 4. Działanie opóźniacza odpływu na rowie melioracyjnym w Nadleśnictwie Ruszów. „Program dla Odry 2006", *fot. Ryszard Majewicz*

Źródła finansowania małej retencji w Lasach Państwowych

„Zadania prowadzone przez PGL LP, związane z małą retencją czyli spowolnieniem odpływu wód powierzchniowych oraz „zatrzymaniem" wody w lesie, realizowane są już od wielu lat. Na ich wykonanie Lasy Państwowe pozyskiwały środki z krajowych funduszy zewnętrznych, takich jak: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, EkoFundusz, a także wykorzystując finansowe środki własne.

Od lat 90. XX w. do końca 2008 r. na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe powstało ponad 1000 rozmaitych obiektów, służących poprawie lokalnego bilansu wodnego. Zmodernizowano niemal 2000 urządzeń piętrzących – zastawek, progów, jazów[9]. Na terenach zarządzanych przez RDLP we Wrocławiu na powyższe zadania największe środki pochodziły – wg oceny autora – w następującej kolejności z:

1) Dochodów własnych Nadleśnictw
2) Funduszu Leśnego Lasów Państwowych
3) PROW-u, Ekofunduszu
4) Funduszy wojewódzkich oraz Narodowego FOŚiGW
5) „Programu dla Odry 2006" (którego czas realizacji przedłużono do 2016 r.)
6) Pozostałych (współfinansowanych np.: przez KGHM czy gminy)
7) Kompensacji ekologicznych.

Wykorzystanie funduszy unijnych

„W 2006r. pojawiła się koncepcja wykorzystania funduszy unijnych na działania związane z retencjonowaniem wody na terenach leśnych oraz skoncentrowania działań retencyjnych na obszarze całego kraju i opracowaniu projektu obejmującego swym zasięgiem jak największą liczbę nadleśnictw. Pierwsze przedsięwzięcia (...) zostały zgłoszone jeszcze w 2006 r. W czerwcu 2007 r. została przeprowadzona wstępna selekcja zgłoszonych zadań, w konsekwencji opracowano harmonogram rzeczowo-finansowy przedsięwzięć spełniających kryteria małej retencji, przedstawiony następnie w koncepcji programowo-przestrzennej.

Na bazie składanych przez nadleśnictwa propozycji zadań zdefiniowane zostały dwa projekty:

1) „zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych".
2) „przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie".

Dzięki funkcjonującej strukturze PGL Lasy Państwowe wstępnymi założeniami projektów objęto blisko 240 nadleśnictw, tj 56% nadleśnictw wchodzących w skład PGL LP.

Oba projekty zostały wpisane na listę projektów indywidualnych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007-2013, w ramach III osi priorytetowej – Zarządzanie zasobami i przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska[10].

MGR INŻ. RYSZARD MAJEWICZ

Fot. 5. Zanieczyszczona woda w rowie melioracyjnym w Nadleśnictwie Miękinia, *fot. Ryszard Majewicz*

Fot. 6. Jedna z 50-ciu zastawek piętrzących wodę w Nadleśnictwie Ruszów, wykonanych w ramach kompensacji ekologicznych budowy autostrady A-4, *fot. Ryszard Majewicz*

Przypisy

1. Rafał Stasik, Czesław Szafrański, Mariusz Korytowski, Daniel Liberacki „Próba oceny możliwości zwiększenia retencji wody w glebach wybranych siedlisk leśnych" – Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach2005-2007 jako projekt badawczy nr 2P06507928, „Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 2008 z. 528:305-312; InstytutKształtowania i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej, Komitet Melioracji i Inżynierii Środowiska Rolniczego Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2008.
2. Ustawa o lasach z dnia 28.09.1991 r., Dz. U. z 2011 r. Nr 12 poz. 59 z 2011 r. Nr 34, poz. 170. Tekst ustawy wg stanu prawnego na dzień 30.09.2012 r. „Kalendarz Leśnika z elementami Książki Służbowej 2013", Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu. Art. 3.
3. Władysław Kopaliński, *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych z Almanachem*, wydanie XXV poprawione i uzupełnione, Warszawa 1999.
4. Andrzej Piskozup „Wielkie cywilizacje rzeczne", „Rzeki kultura-cywilizacja-historia" pod redakcją Jerzego Kułtuniaka 2 tom, Biblioteka Zespołu Organizatorów Przestrzennego Muzeum Odry, „Śląsk" Katowice 1993.
5. J.w. – Art. 7.
6. Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne Warszawa 1986; Lesław Zimny *Encyklopedia ekologiczno-rolnicza,* Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, W-w 2003.
7. Patrz: Rafał Stasik, Czesław Szafrański, Mariusz Korytowski, Daniel Liberadzki *Próba oceny możliwości zwiększenia retencji wody w glebach wybranych siedlisk leśnych - Wstęp*, str. 305, Polska Akademia Nauk, Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych, Zeszyt 528 *Melioracje wodne w inżynierii kształtowania środowiska,* Warszawa 2008.
8. Ustawa prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., z późniejszymi zmianami.
9. Zbigniew Filipek „Projekty retencjonowania wody na obszarach leśnych", „Gospodarka Wodna", nr 4/2013, str. 143-144
10. Zbigniew Filipek - j.w. - (str.: 144)

INTEGRACJA ŹRÓDEŁ O GENERACJI NIECIĄGŁEJ W SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM

Cz. II

JACEK MALKO

Europejska Unia Przemysłu Elektryczności (EURELECTRIC), branżowe stowarzyszenie, reprezentujące wspólne interesy przemysłu elektroenergetycznego na poziomie ogólnoeuropejskim, deklaruje swą misję jako „poszukiwanie dróg zaangażowania w tworzenie warunków konkurencyjności dla zapewnienia skutecznego reprezentowania przemysłu w sferze publicznej i promowania roli elektryczności zarówno w rozwijaniu społeczeństw jak i dostarczaniu rozwiązań dla wyzwań rozwoju zrównoważonego" [1].

Integracja OZE o mocy nieciągłej – perspektywa elektroenergetyki UE do roku 2020

Formalne opinie i raporty stowarzyszenia EURELECTRIC formułowane są w Grupach Roboczych, tworzonych przez ekspertów w ramach pięciu istniejących Komitetów. Taka struktura opiniowania zapewnia, że publikowane dokumenty oparte są na informacjach o wysokiej jakości i zaktualizowanych na chwilę bieżącą.

Jedną z ostatnich opinii EURELECTRIC, opracowanych przez Grupę Zadaniową (Task Force) „Integracja zasobów rozproszonych" jest raport „Integracja OZE o pracy nieciągłej w systemie elektroenergetycznym UE do roku 2020 - wyzwania i rozwiązania" [3]. Zespół przedstawicieli 13 krajów europejskich (Austria, Cypr, Dania, Finlandia, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Niemcy, Norwegia, Portugalia, Szwajcaria, Szwecja, Włochy) pod przewodnictwem p. Marcela Cailliau (Belgia) przedstawił 50 stronicowe opracowanie przedstawiające w 6 rozdziałach podstawowe tezy, wynikające z aktualnego stanu i perspektyw rozwoju europejskiego systemu elektroenergetycznego w warunkach wewnętrznego rynku energii elektrycznej. Po części wprowadzającej, przedstawiającej zakres i cel raportu oraz wybrane założenia, dalsze rozdziały dotyczą kolejno: dynamiki cen na rynku hurtowym, rynków bilansujących, wpływu integracji na nowe i istniejące źródła wytwórcze, integracji rynków jako rozwiązania dla integrowania OZE w ujęciu software'owym oraz inwestycji sieciowych jako rozwiązań hardware'owych. Celem niniejszej publikacji o europejskich procesach integracyjnych jest skrótowe przedstawienie zaprezentowanych wyżej wątków raportu.

Wprowadzenie

Przyjęta polityka energetyczna Unii Europejskiej [13], zawarta w dokumencie, będącym „okrętem flagowym" pakietu energetycznego ze stycznia 2007r., w najkrótszej interpretacji streszcza się w skrócie „3 x 20 do roku 2020". Cel ten obejmuje zobowiązania do zwiększenia udziału OZE w „energy mix" do 20%, redukcji emisji gazów cieplarnianych (w odniesieniu do r. 1990) o 20% i zwiększenie o 20% efektywności użytkowania końcowego w odniesieniu do dotychczasowych projekcji. W kontekście istniejącej struktury paliwowej decyzja o 20% udziale OZE oznacza, iż zgodnie z aktualnymi oszacowaniami udział mocy zainstalowanych w źródłach odnawialnych wynieść winien 30 ÷ 35% łącznej mocy wszystkich źródeł w systemie. Zwiększone wytwarzanie w OZE w znaczącej mierze oparte będzie na technologiach wiatrowych i solarnych, które ze swej natury cechują się wytwarzaniem nieciągłym („intermittency"), trudną przewidywalnością oraz nierównomiernym rozmieszczeniem geograficznym. W wyniku zwiększonego i znaczącego udziału tych źródeł w strukturze wytwarzania, oczekiwać należy daleko idących konsekwencji zarówno w zakresie rynku energii elektrycznej jak i infrastruktury elektroenergetycznych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych.

Stowarzyszenie EURELECTRIC w pełni popiera cele, wyznaczone dla roku 2020 i przyłącza się do inicjatyw dekarbonizacji („odwęglania") sektora energii elektrycznej UE do roku 2050 [3]. Celem stowarzyszenia nie jest kwestionowanie celów, wyznaczonych przez polityków, lecz zidentyfikowanie i zapewnienie adekwatnych rozwiązań dla decydentów politycznych oraz udzielenie pomocy w realizacji wyznaczonych i uzgodnionych celów – raport [3] realizuje te założenia. Jako uogólniony wniosek, podsumowanie raportu wykazuje, w jaki sposób **integracja rynków – zasadniczy cel działań UE – staje się zadaniem o coraz większej pilności i niezbędnym dla zapewnienia systemowi elektroenergetycznemu cechy zrównoważenia i bezpieczeństwa** w obliczu rosnącego udziału źródeł o pracy nieciągłej. Cele wyznaczone dla OZE i standardy bezpieczeństwa zasilania nie mogą opóźnić tworzenia jednolitego wewnętrznego europejskiego rynku lecz stanowić część wspólnej strategii. Autorzy raportu [3] wyrażają przekonanie, iż żaden z trzech celów triady polityki energetycznej UE nie może być zrealizowany bez dwóch pozostałych.

Dynamika cen hurtowych

Krańcowe (marginalne) koszty wytwarzania dla źródeł wiatrowych (i solarnych) są niskie. W zależności od oczekiwanej wartości energii wiatrowej koszty krańcowe będą różnicować się w strukturze cen na rynku i w konsekwencji prowadzić do przemieszczenia krzywej podaży. Zależnie od ilości wprowadzanej energii wiatrowej oraz przebiegu krzywej podaży i popytu innych uczestników rynku, ceny zmieniają się znacząco z godziny na godzinę w porównaniu z przypadkiem braku udziału źródeł wiatrowych. Skutkuje to wzrostem zmienności (volatility) cen na rynku transakcji natychmiastowych (spot). Wraz ze zwiększeniem udziału OZE obserwuje się również wzrost częstości zdarzeń, polegających na nierównowadze podaży i popytu (z przewagą podaży), gdy ceny hurtowe przyjmują wartość zerową. Aby unikać takich sytuacji niektóre giełdy energii ustalają graniczne ujemne wartości cen. Z przeprowadzonych analiz wynika, że ceny ujemne wykazują istotne wady: po pierwsze nie istnieją sygnały cenowe, niezbędne dla utrzymania równowagi podaży i popytu, a po drugie - występują niedostateczne moce przesyłowe dla wyprowadzenia mocy generowanej przy niskich kosztach krańcowych do lokalizacji, gdzie mniej efektywne (lub mniej zyskowne na skutek stosowania różnych mechanizmów wsparcia) jest budowanie podobnych źródeł OZE. Z drugiej jednak strony, ceny ujemne zwiększają zmienność cenową, co może przyciągnąć inwestorów i skutkować następnie ograniczeniem zmienności.

Na tej podstawie możliwe jest sformułowanie zalecenia, by opracować ***wspólne zasady dla krajów sąsiadujących ze sobą w celu uniknięcia wad stosowania cen ujemnych.***

Rynki bilansujące

Tradycyjnie ilość energii bilansującej (lub rezerwy mocy), zapewnianej przez sterowalne jednostki wytwórcze cieplne lub wodne, jest wymiarowana dla kompensowania zmiennego bilansu, wynikającego ze zmienności zapotrzebowania i stanów awaryjnych wielkich jednostek wytwórczych. Duża penetracja źródeł o pracy nieciągłej, a w szczególności jednostek wiatrowych, wprowadza dodatkowe uwarunkowania dla bilansowania produktów i usług, ponieważ generacja wiatrowa ma ograniczoną przewidywalność. W celu ograniczenia skutków błędnych prognoz konieczne jest wprowadzenie większej liczby źródeł elastycznych.

Fot. 1. Sieci przesyłowe czekają nowe zadania, *fot. Aureliusz Mikłaszewski*

Konsekwencją dużej penetracji źródeł wiatrowych w systemie jest większa wrażliwość na problemy związane, ze stabilnością sieci. Z tych względów utworzono rynek usług systemowych (ancillary services), na którym odbiorcy i producenci o elastycznym zużyciu lub wytwarzaniu mogą „zaoferować" taką stabilność operatorom systemu oraz innym uczestnikom rynku. Raport stwierdza, iż niezbędne jest zapewnienie niedyskryminacyjnego rynku dla dochodzenia do odpowiedzialności za bilansowanie przez wszystkich producentów (łącznie z wytwórcami energii wiatrowej) w celu stymulowania uczestników rynku do wykorzystywania całościowego i właściwego harmonogramowania oraz możliwie trafnego prognozowania, a przez to do ograniczenia kosztów. Co więcej – zintegrowany transgraniczny rynek „intraday" z ciągłymi obrotami, stanowi warunek umożliwiający aktualizację prognoz w ramach strategii rynkowej.

Wpływ na inwestycje w sektorze wytwórczym

Relacjonowane w raporcie [3] analizy wykazały, iż tylko niewielki udział energetyki wiatrowej można traktować jako źródło „stałe". Każdy megawat zainstalowanej mocy wiatrowej na ogół wymaga jednego megawata stałej mocy wytwórczej rezerwowanej dla zapewnienia dyspozycyjności 90%. Prowadzi to do ważnego wniosku, iż większa moc w energetyce wiatrowej pozwala unikać wydatków na paliwo, ale nadal wymaga inwestowania dla zapewnienia rezerwowania mocy. Niezbędna moc rezerwowa może być zapewniona przez nowe elastyczne jednostki wytwórcze lub przez wydłużony czas eksploatacji jednostek u krańca żywotności technicznej. Co więcej można wykorzystać inne środki, pomocne w kompensowaniu bardziej częstych niezrównoważeń popytu i podaży; np. przez zwiększenie zdolności przesyłowych w celu importu mocy rezerwowej, rozbudowę urządzeń dla magazynowania energii (np. elektrownie pompowe, ciepłownictwo scentralizowane, samochody z napędem elektrycznym, wprowadzenie koncepcji sieci inteligentnych, elastyczne mechanizmy kontraktowania lub - w istocie - każdego mechanizmu zarządzania stroną popytową (np. DSM).

Większa penetracja OZE prowadzi do znacznego ograniczenia współczynnika

obciążania dla źródła konwencjonalnego, bowiem technologie OZE pokrywać będą w coraz większym stopniu zmienną część krzywej zapotrzebowania. Tak więc zdolność istniejących źródeł rezerwowych do uzyskania zwrotu kosztów stałych może ulec osłabieniu, co w konsekwencji może prowadzić do wcześniejszego trwałego odstawienia elektrowni lub do zaniechania nowych inwestycji.

EURELECTRIC jest przekonane, że rynek energii znajdzie rynkowe ceny równowagi dla stymulacji właściwych inwestycji, zapewniających swobodne ruchy cen (bez pułapów), a organy nadzoru konkurencyjności zaakceptują mogące się pojawić sporadyczne „piki" cenowe. Tym niemniej w pewnych przypadkach niepewność, odczuwana przez inwestorów na temat częstości i amplitud takich przypadków, może spowodować zwiększone ryzyko inwestycji w moce wytwórcze i konieczność zrewidowania istniejących reguł stanowienia cen. Niezbędna jest rozszerzona analiza w jakich warunkach i w jakiej skali geograficznej, może okazać się celowe wprowadzić modele, zdolne do ustalania priorytetów inwestycyjnych.

Integracja rynków jako rozwiązanie integracji OZE: software

Powstanie prawdziwego wewnętrznego rynku energii elektrycznej jest jednym z podstawowych celów polityki energetycznej UE, wyrażonym w trzecim pakiecie energetycznym [14]. Znaczący udział technologii, których cechą jest nieciągłość wytwarzania, jest wielkim wyzwaniem dla procesów integracji rynkowej. Jest to zadanie zarówno trudne jak i niezbędne.

W oparciu o istniejące scenariusze wprowadzenia mocy wiatrowych przewiduje się ich koncentrację w Europie północnej i na Półwyspie Iberyjskim, podczas gdy generacja elastyczna rozmieszczona będzie równomiernie, a hydroenergetyka skupi się w krajach nordyckich i w obszarze Alp. Gdy wystąpią znaczące wahania na parkiecie transakcji spotowych lub na rynku bilansującym, to w skali europejskiej może okazać się konieczne uruchomienie wszystkich źródeł elastycznych. Aby były to działania skuteczne, niezbędne będzie uruchomienie wyrafinowanych narzędzi integracji dla umożliwienia i ułatwienia uczestniczenia w tym procesie (na bazie konkurowania) wszystkich dostępnych mocy elastycznych. Aby zrealizować ten cel EURELECTRIC zaproponował konkretne rozwiązania oraz możliwy wieloletni plan działania („mapę drogową") dla pan-europejskiego rynku energii elektrycznej. Nową koncepcją Stowarzyszenia jest wspólne działanie z innymi interesariuszami oraz politykami dla zidentyfikowania „modeli celowych" oraz implementacja map drogowych dla różnych przedziałów czasowych zarządzania rozpływami mocy i ograniczeniami. Modele celowe, zaproponowane na Forum Florenckim tworzą zasadnicze ramy skutecznej integracji rynków.

Inwestycje sieciowe: hardware

Podczas gdy rozwiązania integracyjne rynku są narzędziami klasy **software'owej** dla uzyskania ostatecznego celu - rozwoju „**prawdziwego wewnętrznego rynku energii elektrycznej",** to cel ten jest realizowany tylko przy spełnieniu warunku niezbędnej dostępności **hardware'u,** co oznacza pilne i rozległe inwestowanie w infrastrukturę sieciową. Inwestycje sieciowe są kluczowym czynnikiem, umożliwiającym rynkom uporanie się z dużym udziałem OZE o produkcji nieciągłej. Wprowadzenie na wielką skalę OZE nie tylko znacząco wpływa zarówno na narodowe sieci przesyłowe i dystrybucyjne, ale także na sieci w krajach sąsiednich. Stąd też konieczne jest uwzględnienie inwestycji z punktu narodowego, regionalnego i pan-europejskiego. Z tego względu EURELECTRIC z zadowoleniem wita Plan Rozwoju Sieci, zaproponowany przez operatorów sieci przesyłowych ENTSO-E zgodnie z wymaganiami trzeciego pakietu KE. Biorąc jednak pod uwagę, że cykl inwestowania w linię przesyłową trwa co najmniej 10 lat (w granicach jednego kraju; linie transgraniczne wymagają czasu dłuższego), oznacza to długie okresy realizacji. Konieczne jest nadanie silniejszego akcentu określenia „pilność", a silna determinacja w dążeniu do celów OZE do roku 2020 winna być podstawową siłą napędową każdego z planów inwestycyjnych. Odnośnie do sieci regionalnych (łącznie z wyprowadzającymi moc z energetyki morskiej) korzyści są rozdzielone pomiędzy zainteresowane kraje członkowskie, zatem taka sama reguła winna być stworzona dla kosztów przedsięwzięć, a narodowe organy regulacyjne muszą opracować zasady takiego rozdziału. Opracowanie odnośnych reguł jest wysokim priorytetem, gdyż problemy narastają wraz z czasem.

Rynki energii muszą przejść fazę rewolucyjnych przekształceń zarówno dla spełnienia celów OZE jak i dla wykorzystania postępu techniki w obszarze technologii przesyłowych. Proces ten winien uzyskać niezbędne fundusze dla realizacji projektów badawczo-rozwojowych.

Prof. Jacek Malko
Politechnika Wrocławska

Literatura

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Intermitlent energy source (2013)
[2] J.A. Pegas Lopes et al.: Integrating distributed generation into electric power system (…). Electric Power Systems Research 77 (2007)
[3] Eurelectric: Integrating intermittent renewables sources into the EU electricity by 2020. Challenges and solutions D/2010/12.205/15
[4] H. Weber, Ch.Ziems, S.Meinke: Technical Framework Conditions to Integrate High Intermittent Renewable Energy Feed – Germany. InTech Europe www.intechopen.com
[5] M.O.Buygi, H.Zareipour, W.D.Rosehart: Impacts of Large-scale Integration Intermittent Resources on Electricity Markets (…). Dept. of Electrical and Computer Engineering . Univ. of Calgary, 2011
[6] E.K.Hart, E.D.Stontenburg, M.Z.Jacobson: The potential of Intermittent Renewables to Meet Electric Power Demand (…) Prac. Of the IEEE, Vol. 10, No. 2, Febr. 2012
[7] L.B.Tjemberg, T.Le: Large-Scale Renewable Electricity Generation and Grid Integration. http://www.chalmers.se/ en/areas-of-advance/energy/cei
[8] J.Kirsch http://www.wyrulec.com/Generation/overview.cfm
[9] J.Malko: Energetyka wiatrowa w systemie elektroenergetycznym. Studium przypadku Dania. Energetyka 10 (2013)
[10] ERCOT: Study of wind in the US. http//ercot.com/new/press_releses/show/329
[11] M.A.Delancchi, M.Z.Jacobson: Providing all Global Energy with Wind. Water and Solar Power http://www.solanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles
[12] A.Lowins: Reinventing Fire. Chelsea Green Publ., 2011
[13] Komisja Wspólnot Europejskich: Komunikat (…). Europejska polityka energetyczna. KOM (2007)1 wersja ostateczna, Bruksela 10.01.2007
[14] Komisja Wspólnot Europejskich – Trzeci pakiet (liberalizacyjny), Bruksela 19.09.2007

O CHOINCE, czyli zazwyczaj świerku

MAREK STAJSZCZYK

Zima w tradycji polskiej i europejskiej, kojarzy się ze świętami Bożego Narodzenia. Jednym z nieodłącznych elementów tych świąt jest choinka, czyli przybrane ozdobami drzewko iglaste. Sęk w tym, że wiele osób nawet nie wie, jakiego gatunku choinka stoi w ich domu. Dotychczas najczęstszym gatunkiem „stosowanym" jako choinka, był świerk pospolity Picea abies, choć w ostatnich latach coraz częściej kupujemy uprawianą na plantacjach jodłę kaukaską Abies nordmanniana. Do naszych domów trafia także rodzima jodła pospolita Abies alba, zazwyczaj po uprzednim wycięciu w lesie.

Odróżnianie świerków od dość podobnych jodeł nie jest skomplikowane – wystarczy np. przyjrzeć się szyszkom: jeżeli zwisają w dół, oznacza to, że mamy do czynienia z świerkiem, ponieważ szyszki jodły „stoją do góry". Szyszki świerka pospolitego mierzą 15, a nawet 18 cm i należą do najdłuższych wśród ok. 50 gatunków świerka (Coombes 1992). Poza tym świerki posiadają dość kłujące igły, natomiast u jodeł są one zaokrąglone i przez to miłe w dotyku.

Liczny i wysoki

Po sośnie zwyczajnej *Pinus silvestris,* świerk pospolity jest naszym najliczniejszym drzewem iglastym. Jodła pospolita jest w Polsce gatunkiem rzadszym, liczniej występującym jedynie w Karpatach i na Pogórzu Karpackim oraz na Roztoczu. W Sudetach została silnie przetrzebiona, ale w ostatnich latach prowadzona jest jej restytucja.

Jednocześnie świerk pospolity należy do najwyższych drzew Europy. Do dziś rosną na ziemiach polskich osobniki tego gatunku, mierzące ponad 50 m wysokości, np. w Puszczy Białowieskiej i w Beskidzie Żywieckim zlokalizowano świerki mierzące po ok. 51,8 m (Gach 2013). Najwyższy świerk pospolity rośnie obecnie w zachodniej części Bałkanów: ten wysoki na 63 m gigant, znajduje się na uroczysku Perucica, w Parku Narodowym Sutjeska, na obszarze Bośni – Hercegowiny (http://en.wikipedia.org/wiki/Picea_abies).

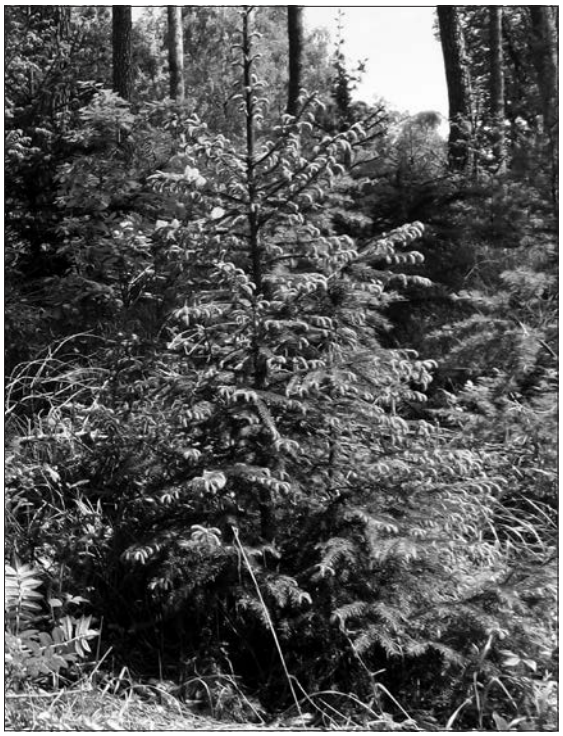
Wielu botaników uważa, że świerk pospolity jest gatunkiem bliźniaczym ze świerkiem alpejskim *Picea alpestris* i świerkiem syberyjskim *Picea obovata*, z którymi tworzy mieszańce na obszarze wspólnego występowania. Z tym ostatnim gatunkiem strefa hybrydyzacji jest dość szeroka, ponieważ mieszańce stwierdzono nie tylko na północy Rosji, ale także w Finlandii i Norwegii (Cleave 1994, Johnson i More 2004). Blisko ze świerkiem pospolitym spokrewnione są też dwa azjatyckie gatunki – świerk Schrenka *Picea schrenkiana* z gór Tien-szan i świerk himalajski *Picea smithiana*, zasiedlający pasma Hindukuszu i Himalajów, od Afganistanu po Nepal (Johnson i More 2004). Wg Gaussena (1966) świerk pospolity posiada także bliskie pokrewieństwo ze świerkiem *Picea chihuahuana*, rosnącym w górach Meksyku.

Poza tym w górach na pograniczu Bośni – Hercegowiny i Serbii, w dorzeczu Driny, rośnie endemiczny świerk serbski *Picea omorika*, z którym nasz świerk pospolity nie jest zbyt blisko spokrewniony i nie tworzy mieszańców (Johnson i More 2004).

Wymagania i preferencje

Świerk pospolity preferuje obszary o klimacie chłodnym i wilgotnym, a w rejonach o silnych wpływach kontynentalnych, występuje na terenach obfitujących w opady śniegu, będące wystarczającym źródłem wilgoci w okresie wegetacyjnym. Wg Schwanecke (1971), świerk wprowadzony na obszary o klimacie łagodnym, oceanicznym (charakteryzujący się długim okresem wegetacyjnym oraz krótkimi i łagodnymi zimami), zazwyczaj cierpi z powodu zaburzeń rytmu termoperiodycznego. Tego typu zjawiska ten autor obserwował w środkowej części Niemiec – w masywie Harzu, Eichswaldzie i w Lesie Turyńskim. Podobne zjawisko ma miejsce m. in. na niżowych obszarach zachodniej, środkowej i południowej Polski (Zaręba 1986, Sobczak 1996). Na ziemiach polskich najlepiej się czuje w Karpatach i Sudetach oraz na Podlasiu.

Naturalny areał świerka pospolitego na przestrzeni ostatnich wieków obejmował Europę od Alp, Jury i Wogezów we Francji po Ural na pograniczu Europy i Azji w Rosji. Najbardziej na północ sięgał w Norwegii i Finlandii po strefę lasotundry na wysokości równoleżnika 70° szerokości północ-



Fot. 1. Młody świerk, *fot. Marek Stajszczyk*

nej, zaś na południe do Bułgarii, Grecji i Albanii oraz północnych Włoch. Należy przy tym mieć świadomość, że w północnej i środkowej Europie świerk pospolity jest drzewem zasiedlającym obszary od nadmorskich równin, po góry, natomiast na południu Europy jego naturalne stanowiska – ze względu na ciepły i stosunkowo suchy klimat - znajdują się wyłącznie w górach. Preferuje gleby luźne, o wysokiej wilgotności. Ma to ścisły związek z jego płytkim, „talerzowym" systemem korzeniowym, wrażliwym na większe wahania poziomu wody w gruncie. Jednocześnie świerk pospolity jest wrażliwy na silne wiatry, które niejednokrotnie powalały nawet sędziwe świerki na znacznych obszarach (Sobczak 1996). Natomiast świerk rosnący w drzewostanach mieszanych, np. z jodłą i bukiem jest zdecydowanie bardziej odporny na działanie wiatru z racji stabilizowania jego systemu korzeniowego, najczęściej poprzerastanego przez te dwa wymienione gatunki (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Dzieje świerka na Dolnym Śląsku

Do przełomu średniowiecza i czasów nowożytnych świerk na Dolnym Śląsku królował jedynie w wyższych partiach Sudetów, natomiast na Przedgórzu Sudeckim i na niżu wyraźnie ustępował jodle i drzewom liściastym. W Sudetach tworzył na rozległych terenach tzw. regiel górny, obejmujący obszary położone między 1000 a 1350 m n.p.m. Był tam dominującym gatunkiem i tworzył niejednokrotnie niemal czyste świerczyny. Przebieg dolnej granicy regla górnego posiadał przejściowy charakter - obok świerka najczęściej współwystępowała jodła i buk. Z kolei w miejscach najwyższych, a jednocześnie ze względów siedliskowo - klimatycznych najmniej dla świerka korzystnych, przybierał on formę skarłowaciałą i jeżeli rósł na pograniczu ze strefą kosówki (sosny kosodrzewiny), były to zazwyczaj karłowe pojedyncze drzewka lub ich niewielkie grupki (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Przedgórze Sudeckie było zajęte przez świerk w nieznacznym stopniu, najczęściej były to mieszane drzewostany bukowo – jodłowo – świerkowe lub rzadziej niewielkie enklawy boru jodłowo – świerkowego, z mniejszą lub większą domieszką buka, bądź grabu. Natomiast na niżu do połowy XVIII w. świerk był drzewem nielicznym, często rzadszym niż jodła (Nyrek 1992). Środoń (1977) pisze wręcz o jednostkowym, a nie grupowym zasiedleniu przez świerk terenów nizinnych Polski, który zajmował głównie tereny na glebach charakteryzujących się ustabilizowanym stopniem wilgotności. Na niżu nigdy nie tworzył litych świerczyn, ale rósł w domieszce z jodłą i drzewami liściastymi.

W czasach władania Śląskiem przez Piastów, a następnie przez austriackich Habsburgów, stosowano głównie naturalne odnawiania drzewostanów, opierając się na pozostawionych na zrębach okazałych drzewach, traktowanych jako nasienniki. W ten sposób kreowano młode drzewostany o zbliżonym do naturalnego składzie gatunkowym. Sytuacja zmieniła się diametralnie po opanowaniu regionu śląskiego przez pruskich Hohenzolernów, tj. od drugiej połowy XVIII w. Wówczas zdecydowano się na stosowanie zrębów zupełnych, a zalecanym sposobem odnawiania był siew, z wyraźną preferencją gatunków iglastych – na niżu głównie sosny, a w Sudetach świerka.

W okresie dominacji niemieckiej na Śląsku, świerka wprowadzono w Sudetach niemal na wszelkie siedliska, również w reglu dolnym, gdzie dotychczas dominował buk, a miejscami także jodła. Na niżu Śląska świerk sadzono najczęściej na terenach wilgotnych, po uprzednim wycięciu lasów łęgowych z wierzbami, topolami, jesionami i wiązami oraz lasów typu olsów, z dominującą olchą czarną. W ten sposób już w pierwszej połowie XIX w., na wielkich obszarach Dolnego i Górnego Śląska ta pruska szkoła gospodarowania lasami, doprowadziła do wykreowania wielkich obszarów litych drzewostanów borowych – świerkowych i sosnowych - na siedliskach różnych typów lasów liściastych i mieszanych: buczyn, dąbrów, grądów, łęgów i olsów (Zaręba 1986).

Zagrożenia

Konsekwencją powstania wielkich połaci monokultur świerkowych były powtarzające się co jakiś czas gradacje owadów, uznanych przez ludzi za szkodniki, z racji szkód, jakie powodowały w wykreowanych przez pruskich leśników drzewostanach świerkowych. Już na początku XIX w., wystąpiły pierwsze masowe gradacje szkodników świerka. Jednak ograniczenie przez ludzi „działalności" jednego, czy kilku gatunków owadów, skutkowało jedynie doraźnym zażegnaniem kłopotów, ponieważ na monokultury świerkowe „czaiła" się cała plejada innych owadów. A jest ich u nas ponad 30 gatunków: z mszyc m. in. ochojnik świerkowy, karmazynek, misecznik, z owadów błonkoskrzydłych, np. osnujka świerkowa, opaślice – górska i świerkowa, zawodnica świerkowa, trzpienniki – olbrzym i świerkowiec, z chrząszczy: borówki – lśniąca i matowa, żerdzianka krawiec i szewc, smolik hercyński i świerkowiec, bielojad olbrzymi, zakorek świerkowiec, czterooczak świerkowiec, drwalnik paskowany, rytownik pospolity, korniki – drukarczyk i drukarz, szczeliniak sosnowiec, przypłaszczek granatek. No i jeszcze motyle: brudnica mniszka, piśmica okółkóweczka, piśmica szyszkóweczka, zwójka gniazdówka, wskaźnica modrzewianeczka (Novak 1975).

Fot. 2. Szyszki na świerku w Lesie Ryczyńskim k. Oławy, *fot. Marek Stajszczyk*

Niemal totalna zagłada świerka pospolitego w wyższych partiach Sudetów, jaka miała miejsce w drugiej połowie XX w., wykreowana została przez człowieka. Ogromne ilości pyłów, pochodzących ze spalania węgla brunatnego w elektrowniach pogranicza Niemiec, Czech i Polski spowodowały, że świerk wyjątkowo wrażliwy na zwiększoną zawartość SO_2 w atmosferze, zaczął gwałtownie zanikać, zwłaszcza w Górach Izerskich i Karkonoszach. Sytuację poprawiło wprowadzenie nowych technologii spalania węgla oraz żmudna praca leśników, którzy wprowadzili górnoreglowy, rodzimy ekotyp świerka ponownie w najwyższe partie Sudetów (M. Stajszczyk – obserwacje własne).

Jako choinka

Gwałtowne – dzięki człowiekowi - rozprzestrzenienie się świerka na ziemiach śląskich od drugiej połowy XVIII w., zbiegło się w czasie z rozpowszechnieniem zwyczaju ustawiania ozdobionego drzewka iglastego na czas świąt Bożego Narodzenia. Otóż w pierwszej połowie XIX w. obyczaj ten zaczął się upowszechniać wśród zamieszkujących ziemie polskie mieszczan pochodzenia niemieckiego (Kopaliński 1988). Na Dolnym Śląsku, podobnie jak w innych częściach Polski, drzewem choinkowym stał się świerk, rzadziej jodła. Wybór świerka wynikał z jego klasycznej „choinkowej" budowy: posiada on regularny, zwężający się ku górze, stożkowaty kształt, wręcz idealny jako choinka. Dodatkowym atutem świerka był fakt, iż występował powszechnie w naszym regionie. Jodła choć zdecydowanie rzadsza, jednak „od zawsze" była bardziej ceniona jako choinka, mimo często mniej typowo „choinkowego" wyglądu. Jej przewaga nad świerkiem wynika z dłuższego okresu utrzymywania igieł na gałęziach, mimo dość wysokich temperatur, jakie panują w naszych domach. Zdecydowanie bardziej „zimolubny" świerk, w pokojowej temperaturze szybciej traci igły, aczkolwiek włożony do naczynia z piaskiem i obficie podlewany, potrafi nie tylko przetrwać w dobrym stanie nawet kilka tygodni, a nawet wypuścić nowe pędy. Niestety, pozbawiony korzeni, z samym tylko kikutem pnia, w dłuższej perspektywie nie ma szans na dalsze życie. Obecnie mamy do czynienia z zasadniczą zmianą jakościową, ponieważ handlowcy oferują nam także żywe „choinki", rosnące w donicach. Wysadzone do gruntu wiosną, mają szansę wyrosnąć na okazałe drzewa.

Fot. 3. Świerki ze Wzgórz Strzelińskich, *fot. Marek Stajszczyk*

Świerkowe lub jodłowe „choinki" tak głęboko zapadły w naszą świadomość, że stosowanie innych gatunków iglastych jako drzewek bożonarodzieniowych, budzi w nas zdziwienie. Pamiętam jak przed Wigilią pod koniec lat 70. XX w., mieszkańcy Brzegu patrzyli z osłupieniem na Rosjan, wiozących ciężarówką do swego garnizonu dziesiątki niedużych sosen. Ludzie na chodnikach najpierw stali w ciszy i tylko kiwali głowami, a kiedy Rosjanie przejechali, z lekceważeniem komentowali ich gusta …

Cenne drzewo

Świerk pospolity ze względu na szybki przyrost masy, został doceniony przez leśników. Średnia zasobność starszych drzewostanów świerka pospolitego, wynosi ok. 240 m^3 na 1 ha (Sobczak 1996). Nic więc dziwnego, że stał się atrakcyjnym gatunkiem w przemyśle drzewnym, wprowadzonym na te obszary Europy, gdzie naturalnie nie występował, np. na Wyspy Brytyjskie i w góry Hiszpanii (Humphires i inni 2004). Aklimatyzowano go także w Ameryce Północnej, mimo obecności aż siedmiu rodzimych temu kontynentowi gatunków świerka (Brockman i Merrilees 1968). Nasz świerk introdukowano na południowym wschodzie Kanady i w tzw. Nowej Anglii, czyli w północno – wschodniej części USA oraz w Górach Skalistych i na wybrzeżu Pacyfiku. Niestety, istnieje obawa, że może wystąpić tam niekorzystne zjawisko spontanicznego rozprzestrzeniania się naszego świerka, co zagroziłoby tamtejszym drzewostanom zmianami fitocenotycznymi i biocenotycznymi.

Z kolei w polskich lasach introdukowano 3 północnoamerykańskie gatunki świerków: świerka sitkajskiego *Picea sitchensis*, który w swojej ojczyźnie dorasta do prawie 90 m wysokości oraz świerka białego *Picea glauca* i świerka kłującego *Picea pungens* (Bellon i inni 1977, Cleave 1994).

Rekordzista

Dotychczas sądzono, że w porównaniu z innymi gatunkami drzew iglastych, świerk pospolity nie jest zbyt długowieczny. Najstarszy nasz świerk, rosnący w Strzelcach Opolskich ma ok. 350 lat. Natomiast w 2008r. zbadano w Szwecji lokalną populację świerka pospolitego, znaną pod nazwą Old Tjikko, a rosnącą w Górach Skandynawskich. Okazało się, że jej wiek wynosi – bagatela! – ponad 8 tys. lat, a najstarszy osobnik ma ok. 9550 lat (Gach 2013). Tym samym zdetronizowana została dotychczasowa rekordzistka – sosna długowieczna *Pinus longaeva* z Gór Skalistych w USA, której wiek szacowano na ponad 4600 – 4900 lat (Attenborough 1996, Johnson i More 2004).

Mam nadzieję, że Czytelnicy Zielonej Planety nieco inaczej popatrzą teraz na świerka. To rzeczywiście wyjątkowe drzewo.

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w redakcji

WPŁYW POŻARÓW NA GLEBY

JAN MEŁECH, PRZEMYSŁAW WOŹNICZKA

W ostatnich latach poważnym problem oraz zagrożeniem dla środowiska stały się pożary. Ich powstawaniu i rozprzestrzenianiu sprzyjają warunki klimatyczne, szczególnie w okresie wiosenno – letnim. Z każdym rokiem ich liczba wzrasta, a spowodowane pożarami straty gospodarcze i środowiskowe są ogromne. Oczywiście, zjawisko pożarów jest charakterystyczne, a czasem nawet niezbędne dla wielu ekosystemów na ziemi. Jednak skutki pożaru w naszej strefie klimatycznej mogą być tragiczne dla środowiska; pożary wpływają na zanieczyszczenie atmosfery, zniszczenie siedlisk różnorakich gatunków zwierząt, a także przyspieszają erozję glebową.

Problem stanowią pożary wywołane przez człowieka, czyli podpalenia oraz te spowodowane nieumyślnie. Jednym ze szczególnie narażonych na pożary ekosystemów jest las. Ważne czynniki kształtujące zagrożenie w lasach to temperatura, wilgotność powietrza, opady atmosferyczne, prędkość wiatru oraz promieniowanie słoneczne, czyli warunki meteorologiczne. Poza tym ważny jest także wiek drzewostanu, jego rodzaj, a także oddziaływanie emisji przemysłowych. Straty środowiskowe zależą od rodzaju pożaru. W przypadku powodowanego długotrwałą suszą pożaru podpowierzchniowego, narażone są całe drzewostany. Ten rodzaj pożaru jest długotrwały oraz trudny do zlokalizowania, gdyż cechuje się bezpłomieniowością. W przypadku pożaru pokrywy glebowej, który powstaje w wyniku przesuszenia martwej roślinności, narażona jest głównie ściółka, trawy, porosty oraz mchy. Nie powoduje on znaczniejszych strat drzewostanu. Groźniejsze są pożary całkowite, gdyż w ich przypadku spaleniu ulega cały pionowy przekrój drzewostanu. „Ogniskiem zapalnym" jest pożar pokrywy glebowej. Najczęściej dotyka drzewostany bogate w materiały palne w pokrywie glebowej. Znacznie rzadziej występują pożary pojedynczych drzew, powstałe przez podpalenie lub od uderzenia pioruna. Z największym zagrożeniem ze strony żywiołu ognia mamy do czynienia w przypadku drzewostanów iglastych, które często rosną na piaszczystych, suchych siedliskach.

Niestety, niektóre działania ludzi przyczyniają się do pożarów także w sposób pośredni. Poza przytoczonym już przykładem obniżania się poziomu wód gruntowych, który często ma również podłoże antropogeniczne, problemem jest tworzenie monokultur leśnych. Jak wiadomo jeden gatunek, występujący w większym skupisku narażony jest w dużo większym stopniu na choroby lub inwazje szkodników. Różnego rodzaju patogeny obniżają zdrowotność drzewa co prowadzi do jego obsychania. Jeśli dodamy do tego susze, które coraz częściej występują w dzisiejszym, pełnym anomalii pogodowych świecie, wychodzi nam znaczne zwiększenie ilości pożarów. W ostatnich latach, według danych zebranych przez Dyrekcję Lasów Państwowych, w lasach wybucha ok. 4 tysiące pożarów rocznie, z czego 82% powstaje na obszarach suchych, ubogich siedlisk. Intensywność ognia podtrzymywana jest przez materiał

Fot. 1. Straż pożarna gasi ogień na łące, *fot. Krystyna Haladyn*

Fot. 2. Intensywna erozja wietrzna na wypalonych obszarach gleb łąkowych, *fot. Przemysław Woźniczka*

taki jak suche gałęzie i szyszki, zawierający dużo ligniny i celulozy (zasoby Dyrekcji Lasów Państwowych).

Degradacje ekosystemu zwiększające ryzyko zapłonu, powodują również emisje przemysłowe. Badania obszaru Rudy Raciborskiej pokazały, iż w wyniku szkodliwego oddziaływania związanego z industrializacją, w ciągu 10 lat nastąpił dwudziestoprocentowy spadek drzewostanu. Wysoka emisja tlenku azotu z zakładów azotowych w Kędzierzynie-Koźlu wpłynęła na ekspansję trzcinnika piaskowego, oraz paproci orlicy, spowodowała zniszczenie życia biologicznego w glebach, co spowodowało zanik naturalnych procesów mineralizacyjnych. Rośliny te obumierały w stanie nierozłożonym, tworząc warstwę materiału łatwopalnego. Skutkiem tego był pożar, który zabił kilkaset leśnych zwierząt, a system korzeniowy drzew uległ całkowitemu spaleniu (Fronczak 2012).

Dużym zagrożeniem pożarowym obok lasów, charakteryzują się także torfowiska, szczególnie w przypadku, gdy zostały odwodnione oraz użytkowane rolniczo. Zapaleniu oprócz roślinności ulega także warstwa torfu, której miąższość wynosić może nawet kilkanaście metrów. Często pożary torfowisk występują pod ziemią i są bardzo trudne do opanowania. Ogień wewnątrz złoża może tlić się przez dłuższy czas, a akcja gaszenia może trwać nawet kilka miesięcy (Fernandez i inni 1997).

Nie można pominąć także ekosystemów łąkowych. Tutaj dochodzimy do problematyki podpaleń. Niestety, jak wiadomo jest to wciąż bardzo często występujące w Polsce zjawisko. Przypomnieć należy, iż gospodarka żarowa stosowana była w minionych stuleciach, jednak jej zakaz został wprowadzony już dawno (w Skandynawii była to druga połowa XIX w.). Trawy wypalane są najczęściej w celu uzyskania nowej roślinności, pozbycia się chwastów oraz zmniejszenia kwasowości gleby (powstały popiół ma odczyn alkaliczny).

Pożary prowadzą do zmian większości właściwości gleb. Najbardziej wyraźną zmianą jest okresowy, nagły wzrost wartości pH gleby. Pierwotnie kwaśne, po pożarach zmieniają odczyn na alkaliczny, co pociąga za sobą zmiany we właściwościach chemicznych – niektóre makroelementy jak np. fosfor, w środowisku silnie alkalicznym przechodzą w formy niedostępne dla roślin. W warunkach klimatu Polski – umiarkowanie wilgotnego z przewagą opadów nad parowaniem, po kilku latach obserwuje się tendencję do stopniowego spadku wartości pH gleb popożarowych a tym samym odczyn powoli wraca do stanu sprzed pożaru. Dzieje się tak na skutek wymywania jonów alkalicznych do dolnych części profilu gleb wraz z przesiąkającą wodą opadową. Wyniki badania gleb pożarowych wskazują również na wzbogacenie wierzchnich warstw w składniki mineralne takie jak żelazo, mangan, magnez, potas, sód i wapń, tym samym gleby te wykazują wyższy stopień nasycenia kationami w stosunku do gleb na których nie wystąpił pożar. Przyczyną wzbogacenia gleb w te składniki jest mineralizacja materii organicznej, wy-

Fot. 3. Bardzo trudne do ugaszenia, trwające przez wiele tygodniu pożary podpowierzchniowe na łąkach o podłożu torfowym - widoczny wydobywający się dym, *fot. Przemysław Woźniczka*

wołana bezpośrednio pożarem jak również obniżeniem wilgotności gleb. Warunki takie sprzyjają krótkotrwałemu uwolnieniu składników mineralnych z poziomów organicznych. Jednak one powodują jednocześnie zmiany w budowie gleb, które powoli zmieniają się od gleb organicznych do gleb glejowych o niekorzystnych właściwościach powietrzno-wodnych. Odmienne zjawisko obserwowano w przypadku azotu. Pierwiastek ten jest głównym elementem budulcowym białek. Jego zawartość w glebach popożarowych drastycznie spada, choć skala tego spadku jest uzależniona od temperatury pożaru. Przy temperaturze powyżej 500^{0}C cały azot ulega uwolnieniu w postaci związków lotnych. W popiołach powstałych podczas pożarów gleb, łąk na podłożu organicznym, stwierdza się znaczny wzrost zawartości metali ciężkich, głównie dotyczy miedzi, ołówiu, niklu, cynku. Jest to spowodowane dużą podatnością gleb organicznych do akumulowania metali ciężkich, które przez setki a nawet tysiące lat, pozostają nieaktywne, jednak pożar powoduje intensywną mineralizację masy organicznej i uwalnianie do środowiska aktywnych form tych niebezpiecznych dla zdrowia ludzkiego metali. Ilość uwolnionych metali jest zależna od początkowej ich zawartości w glebach, a tym samym jest specyficzna dla różnych obszarów, gdzie obecnie lub w przeszłości, mogło dochodzić do emisji gazów, których źródłem mógł być przemysł np. energetyczny lub miedziowy. Pożary na użytkach zielonych występujących na glebach organicznych przyczyniają się do niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym roślin. Po roku od pożaru na gleby wkracza roślinność pionierska. Na popiołach rozwijają się zbiorowiska mchów i porostów oraz pojedyncze rośliny naczyniowe, głównie trawy ruderalne jak mniszej pospolity, babka lancetowata, ostrożeń polny i inne. Powrót do stanu pierwotnego wymaga zabiegów agrotechnicznych oraz czasu (Bogacz i inni 2006).

Pożary gleb, oprócz wymienionej już zmianie w strukturze o charakterze negatywnym i pogorszeniu właściwości gleby, prowadzą także do negatywnych następstw dla mikro i makro organizmów zamieszkujących gleby. Organizmy te odpowiadają za szereg przemian biochemicznych – takich jak rozkład martwej substancji organicznej, procesu humifikacji prowadzącego do syntezy próchnicy glebowej, wiążą też wolny azot z atmosfery, poprawiają strukturę i teksturę gleby. Ich obecność decyduje w dużym stopniu o żyzności gleby. Organizmy te obecne są głównie w wierzchniej warstwie gleby, która to warstwa w wyniku pożaru zostaje w największym stopniu dotknięta jego skutkami. Zdecydowana większość mikroorganizmów jak i organizmów wyższych zamieszkujących glebę, ginie w wyniku pożaru. Powrót do stanu sprzed pożaru zajmuje wiele lat. W zasadzie jedyną pozytywną stroną wypalania użytków zielonych jest niszczenie w ten sposób roślin jak i nasion chwastów, jednak wśród tak wielu negatywnych skutków pożarów korzyść wynikająca z eliminacji chwastów jest zupełnie marginalna i w rezultacie o wiele bardziej pogarszamy jakość gleb niż mogło by to wynikać z obecności roślin niepożądanych.

Fot. 4. Wypalony fragment gleby łąkowej – z deformacją powierzchni gruntu. *fot. Przemysław Woźniczka*

Choć wypalanie traw jest zakazane przez prawo, niestety, wiele wskazuje na to, iż jest to „martwy przepis". Aby podpalacz został ukarany, trzeba go, mówiąc potocznie „złapać za rękę", akurat w chwili wykonywania czynu podpalenia, czyli mówiąc inaczej – z zapałką w dłoni. Oczywiście musi on też przyznać się do czynu. Sama obecność w miejscu zdarzenia nie jest przecież żadnym dowodem.

Walkę z podpaleniami lepiej jest więc prowadzić poprzez zmienianie ludzkiej mentalności, poprzez opisywanie szkód, jakie powoduje ono w środowisku, oraz potencjalnych zagrożeń dla życia i zdrowia ludzi. Miejmy nadzieję, że wzrastający poziom świadomości ekologicznej, któremu sprzyjają pojawiające się zarówno publikacje jak i różnego typu audycje w środkach masowego przekazu, z czasem doprowadzą do znacznego ograniczenia potencjalnych zagrożeń dla środowiska jakie wiążą się ze świadomym wypalaniem roślinności trawiastej na glebach użytków zielonych.

MGR INŻ. JAN MEŁECH
DR INŻ. PRZEMYSŁAW WOŹNICZKA

Literatura

Bogacz A., Michałczyk A., Waśko A., Szulc A., Miller A. 2006. Oddziaływanie pożarów na leśne gleby organiczne nadleśnictwa Chocianów. Wyd. SGGW, Warszawa, 223-232

Fernandez I., Cabaneiro A., Carballas T. 1997. Organic master changes immediately after a wildfire in an Atlantic forest soil comparision with labolatory soil heating. Soil Biol. Biochem. 2, 1-11

Fronczak K. 2012. Tam już szumią drzewa. Echa leśne. 2, 33-36

Zasoby Dyrekcji Lasów Państwowych – serwis internetowy: http://www.lasy.gov.pl/

Gatunki naturowe

DZIĘCIOŁ ZIELONOSIWY

MAREK STAJSZCZYK

To jeden z dwóch krajowych gatunków dzięciołów o dominującym zielonym kolorze upierzenia. Populacja występująca na Dolnym Śląsku jest jedną z najliczniejszych w Polsce. Jest jednym z pięciu gatunków europejskich dzięciołów, jakie znajdują się na liście gatunków załącznika nr 1 Dyrektywy Ptasiej Unii Europejskiej.

Dzięcioł zielonosiwy *Picus canus* jest jednym z 11 gatunków dzięciołów, gniazdujących w Europie, przy czym jednym z trzech gatunków reprezentujących rodzaj *Picus*, czyli tzw. dzięcioły zielone: największy z nich to dzięcioł zielony *Picus viridis*, dorastający do 36 cm długości, a występujący od wybrzeży Morza Śródziemnego po Szkocję, środkową Norwegię i Szwecję, Estonię i środkową Rosję. Kolejnym gatunkiem jest dzięcioł iberyjski *Picus sharpei*, mierzący ok. 32 cm, do niedawna uważany za podgatunek dzięcioła zielonego, ale ostatnio wydzielony w osobny gatunek (Svensson i in. 2009, Clements i in. 2012).

Dzięcioł zielonosiwy *Picus canus* jest średniej wielkości przedstawicielem tej grupy ptaków: mierzy 27 – 30 cm długości, osiąga 46 cm rozpiętości skrzydeł, a waży ok. 110 - 165 gramów. W Europie od niego większy jest dzięcioł czarny oraz dzięcioł zielony i iberyjski. Rozpoznać go można po charakterystycznym rysunku głowy: samica ma głowę szarą z czarnym wąskim „wąsem", biegnącym od nasady dzioba po dolną część policzka, zaś podobny do niej samiec posiada na czole maleńki czerwony „berecik". Dzięcioła zielonosiwego łatwo zidentyfikować można na podstawie specyficznego głosu – jest to jedyne w swoim rodzaju, gwiżdżące o opadającej tonacji „ki-ki-ki-kiu-kiu-kiu-kiu".

Na dużym obszarze

Jego areał jest bardzo rozległy i obejmuje w Europie tereny od Bretanii we Francji i południowej Norwegii na zachodzie, po środkowy Ural na wschodzie oraz od północnej części Włoch i Grecji na południu, po środkową Szwecję, południową Finlandię i środkową Rosję na północy. Wyjątkowo wzdłuż Wołgi dociera aż do jej delty na północnym skraju Morza Kaspijskiego. W Azji dzięcioł zielonosiwy gniazduje w środkowej i południowej Syberii, na Sachalinie, w Japonii, Korei, wschodnich Chinach, Indochinach i niektórych wyspach Indonezji oraz u podnóża Himalajów. Izolowane populacje występują też w Turcji i Gruzji (Winkler i in. 1995, Svensson i in. 2009).

Jeszcze w połowie XX w. dzięcioł zielonosiwy był na ziemiach polskich gatunkiem stosunkowo rzadkim, zamieszkującym Śląsk, Małopolskę, Lubelszczyznę, Podlasie i Mazury, sporadycznie gniazdując na Kielecczynie i Mazowszu. Jednakże od przełomu lat 70. i 80. XX w. ornitolodzy zaczęli rejestrować wyraźny trend wzrostu liczebności tego ptaka na południu Polski, a zwłaszcza na całym Śląsku (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Od lat 90. XX w. nastąpił proces rozszerzania areału na północ – dzięcioł skolonizował południe i częściowo centrum Wielkopolski oraz zaczął pojawiać się na Ziemi Lubuskiej i Pomorzu, opanował także Warmię (Stajszczyk i Sikora 2007).

Spotykany jest w różnych typach starszych drzewostanów, ale preferuje lasy liściaste (buczyny, dąbrowy, grądy, łęgi i olsy) oraz mieszane. W borach jest rzadki i gniazduje tylko tam, gdzie występuje większa domieszka drzew liściastych (Stajszczyk i Sikora 2004). Np. w lasach ostoi Grądy Odrzańskie w 2012 r. zarejestrowano minimum 17 par, z czego w Lesie Ryczyńskim koło Oławy co najmniej 5 par dzięcioła zielonosiwego (Stajszczyk i Trznadel 2012). Dość liczny jest też w Sudetach, np.

Fot. 1. Dzięcioł zielonosiwy żerujący na ścianie budynku młyna w Brzegu, *fot. Marek Stajszczyk*

w Karkonoszach populacje oszacowano na 12 – 15 par, a w Górach Stołowych na 30 par (Stajszczyk i Sikora 2007). Łącznie na całym Śląsku – Dolnym i Górnym – gniazduje co najmniej 400 – 500 par dzięcioła zielonosiwego, a w całej Polsce ok. 2 – 3 tys. par (Tomiałojć i Stawarczyk 2003).

Przed ok. 30 laty zaczął kolonizować także większe zadrzewienia w krajobrazie otwartym, np. w dolinach rzek, o ile w sąsiedztwie znajdują się jeszcze inne kępy starodrzewów. Poza tym zaczął zasiedlać większe peryferyjne tereny zadrzewione w miastach, np. we Wrocławiu dawniej nie był znany jako gatunek lęgowy, ale sytuacja zaczęła się zmieniać od lat 80. XX w., kiedy to pojedyncze pary zaczęły gniazdować w Parku Południowym, a od lat 90. XX w. w Parku i na Cmentarzu Grabiszyńskim, a także w Parku Szczytnickim (Szarski 1955, Orłowski i in. 2006, Tomiałojć 2011). Na początku lat 90. XX w., dzięcioł zielonosiwy skolonizował Park Wolności na południowo-zachodnich peryferiach Brzegu (Stajszczyk 2011). W dolinie Baryczy i innych kompleksach stawowych Dolnego Śląska, dzięcioł zielonosiwy zasiedlił porośnięte starymi drzewami groble stawów rybnych.

Życie rodzinne

Okres lęgowy dzięcioła zielonosiwego na Dolnym Śląsku, rozpoczyna się wczesną wiosną. Zazwyczaj ma to miejsce w marcu, aczkolwiek podczas wczesnych wiosen nawet w drugiej połowie lutego. Natomiast w specyficznych warunkach długo utrzymujących się śniegów i mrozów w 2013 r., początek godów nastąpił dopiero na przełomie 1. i 2. dekady kwietnia (M. Stajszczyk – obserwacje własne). Wielkość rewiru pary dzięcioła zielonosiwego obejmuje obszar od 0,2 do 2 km kwadratowych. Tak znaczna rozpiętość wielkości terytorium, związana jest z zasobnością drzewostanów – im żyźniejsze siedlisko, tym obszar zajęty przez parę tego dzięcioła jest mniejszy. Najuboższe rewiry mają największą powierzchnię.

Wykuciem dziupli zajmują się przez 1,5 – 3 tygodnie obydwa ptaki tworzące parę. Najchętniej wybierają suche lub obumierające drzewo liściaste, sporadycznie iglaste. Samica składa 7 – 9 jaj, które wysiaduje przez ok. 2 tygodnie. Pisklęta karmione przez oboje rodziców, przebywają w dziupli 3,5 – 4 tygodnie. Po opuszczeniu dziupli, przebywają w jej sąsiedztwie przez kolejnych kilkanaście dni, po czym następuje dyspersja poza rewir rodziców. Niejednokrotnie w 2. połowie lipca można obserwować młodociane dzięcioły zielonosiwe w przydrożnych szpalerach topolowych, w krajobrazie rolniczym (M. Stajszczyk – obserwacje własne). Są to właśnie osobniki przemieszczające się w poszukiwaniu niezasiedlonych przez tego dzięcioła drzewostanów.

Preferowanym przez dzięcioła zielonosiwego pokarmem są mrówki, zwłaszcza należące do rodzaju *Lasius* i *Formica*. Zjada on zarówno osobniki dorosłe, jak i poczwarki oraz jaja. Zimą, przy zalegającej obficie warstwie śniegu i utrudnionym dostępie do mrowisk, często korzysta z miejsc żerowania dzięcioła czarnego, który ze względu na swą wielkość i siłę, pozostawia atrakcyjnie „odsłonięte" miejsca dla wygłodniałego dzięcioła zielonosiwego. Pod koniec zimy lub na przedwiośniu, kiedy zasoby pokarmowe są w wielu miejscach wykorzystane, dzięcioł zielonosiwy odwiedza skraje miejscowości i penetruje wszelkie zakamarki na ścianach budynków. Np. w lutym 2012 r. obserwowano samicę żerującą na budynku młyna w Brzegu. Ptak zjadał prawdopodobnie pajęczaki ukryte w zagłębieniach muru – przy nasadach klamr, „ściągających" ściany historycznego budynku (M. Stajszczyk – fot. 1).

Dzięcioła zielonosiwego najłatwiej zobaczyć wczesną wiosną, kiedy intensywnie odzywają się zarówno samce jak i samice. Najdogodniejszą porą są poranki i przedpołudnia w dni bezwietrzne. Pochmurna pogoda nie jest przeszkodą, ponieważ ten dzięcioł chętnie odzywa się nawet podczas mżawki. Także zimą mamy szansę na obserwacje tego interesującego gatunku – regularne wywieszanie świeżej, niesolonej słoniny lub tzw. kuli tłuszczowej z zatopionymi nasionami słonecznika, umieszczonej na nieheblowanej desce, a zawieszonej na gałęzi drzewa w peryferyjnym parku, daje możliwość jego zaobserwowania. Przy okazji możemy zobaczyć także jego bliskiego kuzyna – dzięcioła zielonego i dalszego krewnego – dzięcioła dużego.

MGR MAREK STAJSZCZYK

Literatura dostępna w redakcji

Fot. 2. Samica dzięcioła zielonosiwego w Parku Nadodrzańskim w Brzegu, *fot. Marek Stajszczyk*

Kalkulator „śladu węglowego”

ZDZISŁAW MATYNIAK

Każdy człowiek żyjący na Ziemi ma swój udział w wytwarzaniu dwutlenku węgla, gazu, którego emisja powoduje zmiany klimatyczne. Tak urządzone jest nasze codzienne życie, że nie może obyć się bez takich form działalności jak: ogrzewnictwo, transport samochodowy, kolejowy i lotniczy czy też konsumpcja żywności i towarów przemysłowych. Wszystko to wymaga nakładów energetycznych związanych ze spalaniem paliw kopalnych i w efekcie emisją dwutlenku węgla do atmosfery często określaną jako „ślad węglowy”.

1. Co to jest kalkulator „śladu węglowego”?

Narzędziem pozwalającym na ilościowe ujęcie wpływu człowieka na środowisko związanego ze spalaniem paliw kopalnych jest **kalkulator węglowy**, pozwalający na podjęcie działań systemowych zmierzających do ograniczenia emisji dwutlenku węgla. Ten gaz cieplarniany jest postrzegany jako jedna z przyczyn niepokojących zjawisk, jakie obserwujemy w przyrodzie. Podstawą działań ograniczających emisję CO_2 jest ingerencja w te dziedziny życia gospodarczego i społecznego, które spalają paliwa stałe, ciekłe i gazowe, w celu pozyskiwania różnych form energii: elektrycznej i mechanicznej oraz ciepła. Ponieważ istnieje ścisła współzależność pomiędzy wielkością wytworzonej energii a ilością spalanego paliwa, celowym będzie bliższe poznanie tych zależności w aspekcie ilościowym.

W niniejszym artykule postaramy się przedstawić następujące obliczenia służące ukazaniu tych zależności:

- obliczenia ilości paliwa potrzebnego do wytworzenia 1kWh energii elektrycznej i 1kJ ciepła,
- obliczenie emisji CO_2 podczas spalania jednostki wagowej lub objętościowej paliw,
- obliczenie obciążenia emisji CO_2 przez jednostki energii elektrycznej i jednostki ciepła dla poszczególnych rodzajów paliw

2. Obliczenie ilości paliwa potrzebnego do uzyskania 1kWh energii elektrycznej i 1 kJ ciepła

a) Obliczenia odnoszące się do energii elektrycznej

Dla obliczenia interesujących nas wielkości korzystam z danych zamieszczonych w tabeli 1, ilustrujących wartości opałowe węgla kamiennego i węgla brunatnego. W naszym kraju, jak dotychczas, głównie z tych paliw pozyskuje się energię elektryczną.

Jako wartości opałowe uwzględnione w obliczeniu przyjęto wartości średnie zamieszczone w tabeli 1. Są one wyrażone w jednostkach kJ/kg.

Aby te jednostki przeliczyć na jednostkę kWh należy pamiętać, że:

$$\mathbf{1kWh = 3{,}6 \times 10^6\ J}$$

stąd:

1J=(1,0:3,6×10^6) kWh=**0,00000028 kWh.**

1kJ= 0,00028 kWh

Tak więc wartości opałowe węgla kamiennego wyrażone w kWh/kg wynoszą:
21.000 kJ/kg×0,00028 kWh/kJ=**5,880 kWh/kg,**
a węgla brunatnego
8.800 kJ/kg×0,00028 kWh/kJ=**2,460 kWh/kg.**

Ilość powyższych paliw (kg) potrzebnych do wytworzenia 1kWh energii elektrycznej obliczam z proporcji:
5,880 kWh energii elektrycznej - 1,0 kg węgla kamiennego, 1,0 kWh energii elektrycznej - X kg węgla kamiennego, zatem:

X=(1,0×1,0):5,880=**0,17 kg/kWh**

Podobnie dla węgla brunatnego:
2,460 kWh energii elektrycznej - 1,0 kg węgla brunatnego, 1,0 kWh energii elektrycznej - X kg węgla brunatnego, zatem:

X=(1,0×1,0):2,460=**0,41 kg/kWh**

Tabela 1. Wartości opałowe podstawowych paliw zużywanych w produkcji energii elektrycznej

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa [kJ/kg]	Średnia wartość opałowa [kJ/kg]
węgiel kamienny	18.400- 23.500	21.000
węgiel brunatny	8.400 - 9.200	8.800

Tabela 2. Wartości opałowe paliw używanych w procesie wytwarzania energii cieplnej.

Rodzaj paliwa	Jednostka	Wartość opałowa	Wartość średnia
węgiel kamienny	kJ/kg	18.400-23.500	21.000
drewno	„	6.500-11.000	8.800
słoma sucha	„	15.000-17.300	16.200
olej opałowy	kJ/dm^3	-	37.800
gaz ziemny	„	-	32.300
propan-butan (50/50)	„	-	25.000

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wytworzenia 1 kWh energii elektrycznej należy zużyć odpowiednio: 0,17 kg węgla kamiennego lub 0,41 kg węgla brunatnego. W praktyce, obliczone ilości spalanych paliw będą większe, ponieważ nasze obliczenia nie uwzględniają ograniczonej sprawności kotłów oraz urządzeń energetycznych wytwarzających energię elektryczną. Dodatkowo należałoby uwzględnić straty energetyczne na liniach przesyłowych energii elektrycznej.

b) Obliczenia odnoszące się do ciepła

Ciepło, w odróżnieniu od energii elektrycznej produkowanej w elektrowniach lub elektrociepłowniach, najczęściej wytwarzane jest w kotłowniach lokalnych lub w piecach domowych. W takim przypadku, oprócz węgla kamiennego, możliwe jest również zużycie innych paliw: drewna, oleju opałowego, gazu ziemnego a ostatnio także słomy. Dla dokonania obliczeń podobnych jak w punkcie 1a) potrzebna jest znajomość wartości opałowych w/w paliw. Wartości te przedstawiono w tabeli 2.

Dane z tabeli 2 wykorzystane zostaną do obliczenia ilustrującego, jaka ilość **kg** węgla kamiennego, drewna i słomy suchej oraz **dm^3** oleju opałowego, gazu ziemnego i mieszanki propan-butan jest potrzebna do wytworzenia **1kJ** energii cieplnej.

Ilości wagowe względnie objętościowe paliw wyszczególnionych w tabeli 2 równoważne jednostce 1kJ energii cieplnej, podobnie jak w punkcie 1a, obliczamy z proporcji, a więc: 21000 kJ energii cieplnej - 1,0 kg węgla kamiennego, 1,0 kJ energii cieplnej - X kg węgla kamiennego, zatem:

X=(1,0×1.0):21000**=4,8×10^{-5} kg/kJ**

Dla uproszczenia, pozostałe obliczenia dotyczące ilości paliwa [kg, dm^3] potrzebnego do wytworzenia energii 1kJ dla wszystkich innych paliw można wykonać w oparciu o wzór ogólny (I) wyrażający się formułą:

Wzór ogólny (I):

X paliwa [kg/kJ] = 1,0 : WE paliwa [kJ/kg],

gdzie:

WE [kJ/kg] - wartość opałowa paliwa,

tak więc:

X drewna**=**1,0:8800 kJ/kg=1,1×10^{-4} kg/kJ

X słomy suchej=1,0:16200 kJ/kg=6,2×10^{-5} kg/kJ

X oleju opał.=1,0:37800 kJ/dm^3=2,6×10^{-5} dm^3/kJ

X gazu ziem. = 1,0:32300 kJ/dm^3=3,1×10^{-5} dm^3/kJ

X propan-butan=1,0:25000 kJ/dm^3=4,0×10^{-5} dm^3/kJ

Wyliczone ilości paliwa potrzebne do uzyskania 1kWh energii elektrycznej i 1kJ energii cieplnej zestawiono w tabeli 3.

Z danych tabeli 3 wynika, że istnieje odwrotna zależność między ilością paliwa potrzebnego do wytworzenia jednostkowej ilości energii (1kWh, 1kJ) a jego wartością opałową. Dlatego dla wytworzenia 1kWh energii elektrycznej należy zużyć 2,3 razy więcej węgla brunatnego niż „bardziej energetycznego" węgla kamiennego. Prawidłowość ta znalazła potwierdzenie również w przypadku paliw stosowanych do wytwarzania energii cieplnej.

3. Obliczenie emisji CO_2 podczas spalania jednostki wagowej lub objętościowej paliw

Ze względu na związek pomiędzy zachodzącymi zmianami klimatycznymi a wzrastającym stężeniem CO_2 w atmosferze, na świecie zostało zawartych wiele porozumień międzynarodowych, mających na celu zmniejszenie zawartości tego gazu cieplarnianego w warstwach gazowych otaczających kulę ziemską. Ponieważ istnieje prosta zależność między stężeniem CO_2 w atmosferze a jego emisją, logika nakazuje nam podjęcie działań zmierzających do ograniczania ilości tego gazu wydalanego z jego najrozmaitszych źródeł. Jedynie takie działania mogą przynieść efekt zmniejszenia zawartości tego gazu w atmosferze. Czy to wpłynie na powstrzymanie niepokojących zmian klimatycznych? Nie jest dla nikogo tajemnicą, że człowiek przyczynia się do emisji dwutlenku węgla poprzez spalanie różnego rodzaju paliw. Zatem, u podstaw polityki zmniejszenia emisji CO_2 musi znaleźć się ograniczenie ilości paliw zużywanych w procesach energetycznych a także w innych procesach przemysłowych. Można to osiągnąć, przede wszystkim, wykorzystując odnawialne źródła energii. Sięgając po energię ze spalania paliw pochodzących ze źródeł nieodnawialnych (kopalnych) musimy kierować się zasadą preferowania tych paliw, które mają możliwie korzystne (niskie) wskaźniki emisji

Tabela 3. Ilości paliwa potrzebnego do wytworzenia 1kWh energii elektrycznej i 1kJ energii cieplnej

Paliwo	Jednostka zużycia paliwa	Zużycie paliwa potrzebnego na wytworzenie jednostkowej ilości energii	
		1 kWh energii elektr.	1 kJ energii cieplnej
węgiel kamienny	kg	1,7× 10^{+2}	4,8 × 10^{-5}
węgiel brunatny	„	4,0 × 10^{+2}	-
drewno	„	-	1,1 × 10^{-4}
słoma sucha	„	-	6,2 × 10^{-5}
olej opałowy	dm^3	-	2,6 × 10^{-5}
gaz ziemny	„	-	3,1 × 10^{-5}
propan-butan	„	-	4,0 × 10^{-5}

Tabela 4. Wartości wskaźników emisji wybranych paliw

Rodzaj paliwa	Wartość wskaźnika emisji CO_2 [kg/GJ]	Wartość opałowa [MJ/kg]
węgiel kamienny	94,6	21,0
węgiel brunatny	107,8	8,8
gaz ziemny	55,8	32,3
drewno opałowe	109,8	8,8
biogaz	54,3	50,4
olej opałowy	76,6	37,8
olej napędowy	73,3	40,2
benzyna silnikowa	68,6	44,8
benzyna lotnicza	69,3	44,8
paliwo odrzutowe	70,8	44,6

Tabela 5. Wielkości wagowych i objętościowych wskaźników emisji CO_2 podstawowych paliw

Rodzaj paliwa	Wagowy wskaźnik emisji CO_2 [kg CO_2/kg paliwa]	Gęstość paliwa [kg/m^3]	Objętościowy wskaźnik emisji CO_2 [kg CO_2/m^3 paliwa]
węgiel kamienny	1,980	-	-
węgiel brunatny	0,948	-	-
drewno	0,968	-	-
gaz ziemny	1,802	0,730	1,315
biogaz	2,716	1,115	3,030
olej opałowy	2,895	980,000	2837,000
olej napędowy	2,946	830,000	2445,200
benzyna silnikowa	3,073	730,000	2243,300
benzyna lotnicza	3,104	740,000	2297,000

CO_2. Wskaźniki przyjęte do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2010 przedstawiono w tabeli 4.

Przy korzystaniu ze wskaźników emisji CO_2 do celów dydaktycznych, łatwiej posługiwać się ich wielkościami wyrażonymi w jednostkach: **kg** CO_2**/kg** paliwa, względnie **kg** CO_2 **/dm^3** paliwa, w zależności od stanu skupienia paliwa. W takim przypadku należy dokonać przeliczenia na w/w jednostki wskaźniki emisji $C0_2$, które w tabeli 6 podane są w jednostkach **kg/GJ.** Dla wykonania takich przeliczeń wykorzystujemy znajomość wartości opałowych poszczególnych paliw podanych w tabeli 4 i wyrażonych w **MJ/kg.** Przeliczenie takie zilustrowane zostało poniższym przykładem.

Przykład przeliczenia wskaźnika emisji CO_2 dla węgla kamiennego

Z tabeli 4 odczytujemy wskaźnik emisji CO_2 dla węgla kamiennego WE CO_2 = 94,6 kg/GJ i wartość opałową tego paliwa WO węgla kamiennego = 21,0 MJ/kg. Ponieważ wskaźnik emisji WE uwzględnia jednostkę energii GJ a wartość opałowa MJ w dalszych obliczeniach przyjmujemy, że:

1kg/GJ = 0,001kg/MJ,

zatem:

WE CO_2 = 94,6 kg/GJ = 0,0946 kg/MJ.

Dla obliczenia ilości węgla kamiennego (w kg) potrzebnej do wytworzenia 1MJ energii korzystam ze znajomości wartości opałowej WO węgla kamiennego = 21,0 MJ/kg. Wartość ta wskazuje, że z 1 kg węgla kamiennego powstaje 21,0 MJ energii. Ta zależność pozwala na obliczenie, ile kg węgla potrzeba na wytworzenie 1MJ energii. Obliczam to z prostej proporcji:

1,0 kg węgla - 21,0 MJ energii,

X węgla kg - 1,0 MJ energii,

stąd:

X węgla kg=(1,0kg×1,0MJ):21,0 MJ=0,0476 kg

zatem 1MJ energii powstaje z ilości węgla równej:

X węgla kam.=1:21,0= 0,0476 kg.

Tę wartość w miejsce MJ wstawiam do WE CO_2 = 0,0946 kg/MJ. Wobec tego WE CO_2 = 0,0946 kg CO_2/0,0476 kg węgla kamiennego = 1,98 [kg CO_2/kg węgla kamiennego], czyli:

WE CO_2 **= 1,98 [kg** CO_2 **/kg** węgla kamiennego]

Identyczne przeliczenia można wykonać dla wskaźników emisji pozostałych paliw. Jednak celowym będzie uproszczenie przeliczenia podanego w przykładzie, przez wykorzystanie wzoru ogólnego (II) wyprowadzonego z powyższych obliczeń. Wzór ten będzie miał postać:

Wzór ogólny (II)

WE CO_2 paliwa **[kg** CO_2 **/kg** paliwa**] = WE** CO_2 paliwa **[kg** CO_2 **/GJ** energii**] × WO** paliwa **[MJ** energii**/kg** paliwa**] × 10^{-3}**

Podstawiając do powyższego wzoru wartości WE CO_2 i WO paliwa z tabeli 5, obliczone zostały wskaźniki emisji CO_2 wyrażone w jednostce kg CO_2/kg paliwa dla wszystkich paliw wyszczególnionych w tej tabeli. Dla paliw ciekłych i gazowych dokonano dodatkowo przeliczenia jednostek wagowych na objętościowe, wyrażone jednostką **kg** CO_2**/dm^3** paliwa. W celu takiego przeliczenia skorzystano ze wzoru (2):

Wzór ogólny (III):

WE CO_2 paliwa **[kg** CO_2**/m^3** paliwa**] = WE** CO_2 paliwa **[kg** CO_2**/kg** paliwa**] × d** paliwa **[kg/m^3]**

gdzie:

d paliwa [kg/m^3] - gęstość paliwa

Dane do obliczeń wykonanych zgodnie z wzorami (II) i (III) jak również ich wyniki zestawiono w tabeli 5

Wyliczone i zestawione w tabeli 5 wielkości wskaźników emisji CO_2 pozwalają na proste wyliczenie emisji tego gazu cieplarnianego, oparte jedynie na znajomości ilości **kg** spalanych paliw stałych lub **dm^3** paliw ciekłych i gazowych zużywanych w procesie spalania. Taki sposób obliczeń jest znacznie prostszy. Wagowe i objętościowe wartości wskaźników emisji łatwiej przemawiają do wyobraźni uczniów niż te, które podane są w jednostkach uwzględniających ilość emitowanego CO_2 związaną z wytworzeniem ilości energii.

Podsumowanie

Przedstawione zasady obliczeń, jako podstawy kalkulatora węglowego, pozwalają nam na wyznaczenie wielkości „śladu węglowego" czyli ilości dwutlenku węgla wyemitowanego do środowiska. Dla wyznaczenia w/w wielkości, potrzebna jest znajomość rodzaju paliw stosowanych w procesach energetycznych. Jak wynika z danych zestawionych w zamieszczonych tabelach, paliwa te różnią się między sobą wartością opałową oraz wskaźnikiem emisji dwutlenku węgla, parametrami niezbędnymi do wyliczenia wielkości śladu węglowego. Oprócz tego, wyliczenie tej wielkości wymaga oczywiście znajomości ilości paliwa zużywanego w każdym procesie energetycznym.

W ustaleniu tej ilości pomagają nam odczyty wielkości zużycia energii elektrycznej wyrażonej w kWh oraz ilości ciepła mierzonej w kJ. Gdyby takie odczyty były niemożliwe, trzeba sięgnąć do źródła wytwarzania energii, aby ustalić ilości spalanego paliwa, a następnie skorzystać z danych zamieszczonych w tabelach.

Dr inż. Zdzisław Matyniak

„LAS – NASZ WSPÓLNY DOM"

projekt edukacyjny Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka" w Opolu

MAREK BIOCIANOWSKI, MARTA MALINOWSKA

Historia drzew liczy około 350 milionów lat. Prawdopodobnie niemal wszystkie lądy na Ziemi były kiedyś porośnięte lasem. Przez długie lata lasy były jednak wycinane i wypalane dla pozyskania terenów pod budownictwo oraz uprawę roślin. Prawie wszystkie obecne lasy powstały w wyniku działalności człowieka, który dostosował je do swoich potrzeb. Las jest bezcennym bogactwem całej ludzkości: naszym przodkom zapewniał żywność i opał, dziś dostarcza drewna do wyrobu mebli i papieru. Lasy są głównym źródłem tlenu dla całej planety. Regulują klimat, gromadzą wodę, są filtrem zanieczyszczeń, tłumią hałas.

Rośliny w procesie fotosyntezy pobierają z powietrza dwutlenek węgla a oddają życiodajny dla reszty ziemskich organizmów tlen. Łącznie, lasy Ziemi zaspokajają połowę zapotrzebowania na tlen wszystkich ludzi i zwierząt, produkując go rocznie około 26 mld ton. Jedna dorosła sosna „produkuje" tlen niezbędny dla życia trzech osób. Las można śmiało nazwać najczystszą i najbardziej przyjazną środowisku fabryką na świecie.

Drewno, jako surowiec niemal doskonały, znalazło dziś w świecie ponad 30 tysięcy zastosowań. Rocznie w Polsce dla potrzeb produkcji okien i drzwi z drewna wycinane jest 8 tys. hektarów lasów. Ogromną ilość drewna zużytkowuje również przemysł celulozowo – papierniczy, a w samej Polsce rocznie jest to ok. 6 mln metrów sześciennych drewna.

Do lasu udajemy się w poszukiwaniu owoców runa leśnego. Las nazywamy „zieloną apteką", gdyż dostarcza nam ziół, wykorzystywanych do produkcji wielu leków. W leśnym powietrzu znajduje się około 60 razy mniej chorobotwórczych zarazków niż w powietrzu miast. Las jest wymarzonym miejscem wypoczynku. Niestety, wielu ludzi zapomina o tym, że pozostawione w lesie śmieci powodują nieodwracalne skutki, pozostaną tam na długi czas: chusteczka papierowa – 3 miesiące, ogryzek jabłka – 6 miesięcy, niedopałek papierosa – 2 lata, puszka po napoju – 10 lat, plastikowa torebka – 300 lat, szklana butelka – 4000 lat.

Drugim istotnym problemem są pożary lasów. Ludzie, zachęceni ładną pogodą, w poszukiwaniu ciszy i spokoju, zaczynają częściej niż zwykle zaglądać do lasów. Niejednokrotnie umyślnie powodują ich pożary, zostawiając szklane butelki, czy niedopałki papierosów. W Polsce rocznie wybucha od 3 do 10 tysięcy pożarów, niszcząc od 1000 do 2000 ha lasu. Dym z płonącego drewna zawiera około 200 różnych toksycznych związków.

Doceniając walory lasu oraz bogactwo jego flory i fauny, powstał projekt edukacji przyrodniczej „Las – nasz wspólny dom", opracowany przez Panią Martę Malinowską. Projekt realizowany był przez dzieci i rodziców Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka" w Opolu od września do listopada 2013r., przy ścisłej współpracy z partnerami projektu: Lasy Państwowe – Nadleśnictwo Opole, Wydział Oświaty Urzędu Miasta Opola, Redakcja Czasopisma „Zielona Planeta", Rada Rodziców Przedszkola Publicznego nr 33, Miejska Biblioteka Publiczna im. Jana Pawła II w Opolu, Fundacja Nasza Ziemia, Klub Gaja.

Treści programu

1) „Drzewko za makulaturę" – zbiórka makulatury przez dzieci i rodziców przedszkola
2) Zajęcia dydaktyczne realizowane przez nauczycieli z grupą:
   - Co nam daje las ?
   - O czym szumi las jesienny ?
   - Mieszkańcy lasu
   - Las w oczach małego ekologa – praca plastyczno-techniczna
   - Czysty las wokół nas – tworzenie plakatu
   - Gdyby drzewa mogły mówić …
   - Wewnątrz przedszkolny turniej wiedzy o lesie
3) Przedszkole „Karolinka"- członkiem Klubu Naszej Ziemi:
   - Zgłoszenie dwóch projektów konkursowych: „Ogrody zmysłów", „Domki dla robaków"
   - Redakcja wydarzeń przyrodniczych w przedszkolu na stronie Fundacji Nasza Ziemia
4) Przedszkole „Karolinka" - członkiem Klubu Gaja:
   - Uczestnictwo w konkursie fotograficznym „Drzewo Roku – Kazik"
   - Realizacja programu przyrodniczego
5) „Sadzimy drzewa" – spotkanie z leśniczym, współpraca z Lasami Państwowymi – Nadleśnictwo Opole - Grudzice
6) „Wycieczka do lasu" – w poszukiwaniu skarbów lasu
7) „Las – w opowiadaniach i bajkach" –

Fot. 1. Urządzanie przedszkolnego ogródka, *fot. Ewa Wolan*

Fot.2. Wycieczka do lasu, *fot. Bibiana Kowalowicz*

spotkanie z panią bibliotekarką, współpraca z Miejską Biblioteką Publiczną w Opolu

8) „Las w wierszu i piosence" – twórcza praca dzieci i rodziców
9) „Las – nasz wspólny dom" – ogólnopolski konkurs plastyczny, współpraca z Czasopismem „Zielona Planeta", wystawa prac w Izbie Edukacyjnej Nadleśnictwa Opole.

Cele projektu:

- zainteresowanie światem przyrody i jej pięknem;
- uświadomienie ogromnego znaczenia lasu dla życia zwierzą i ludzi;
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do lasu i jego mieszkańców;
- podnoszenie świadomości ekologicznej - zapoznanie z pracą leśnika;
- rozwój możliwości twórczych w wyniku działań plastycznych i literackich;
- kształtowanie postaw i umiejętności w kontaktach z ludźmi i obcowaniu z przyrodą;
- rozwijanie umiejętności współpracy z grupą, autoprezentacji i podnoszenia poczucia własnej wartości;
- stwarzanie sytuacji przynoszących dzieciom radość i poczucie sukcesu.

„Drzewko za makulaturę" – akcja zbiórki makulatury

Na terenie naszego przedszkola przez cały rok szkolny ma miejsce akcja zbiórki makulatury. Celem akcji jest wdrażanie świadomych działań zmierzających do ograniczenia ilości śmieci oraz wprowadzenie na stałe selektywnej zbiórki odpadów w przedszkolu i w domach przedszkolaków. Akcja skierowana jest do dzieci i ich rodziców z naszej placówki. Makulatura dostarczana jest do przedszkola przez dzieci z pomocą rodziców i gromadzona w specjalnym miejscu przeznaczonym do tego. Nauczycielki grup zapisują każdą ilość przyniesionej makulatury (w kilogramach) na specjalnie do tego opracowanych arkuszach. Nasze Przedszkole w latach 2012 i 2013 otrzymało I miejsce w województwie.

„Święto drzewa" – wizyta leśniczych z Nadleśnictwa Opole

W październiku 2013r. gościł kilkakrotnie w naszym przedszkolu pan nadleśniczy. Przywiózł on do naszego przedszkola cztery drzewka, które wspólnie z dziećmi zasadził. Dzieci dowiedziały się przy okazji jak prawidłowo wkopywać drzewko, a także w jaki sposób dbać o jego prawidłowy rozwój. Każda z grup naszego przedszkola została opiekunem jednego drzewka, które nazwano imionami opiekujących się nimi grup. Podczas wkopywania drzewek dzieci śpiewały piosenki o lesie i jego mieszkańcach. Następnie pan nadleśniczy podarował każdemu dziecku piękną książeczkę o zwierzętach, opatrzoną jego własnoręcznym podpisem. Dzieci posadziły także „Drzewko przyjaźni" z Nadleśnictwem i przedszkolem „Karolinka". Podczas spotkania dokonano uroczystego wyboru imienia dla dębu z ulicy Olimpijskiej oraz lipy z ul. Strzeleckiej. Dzieci wspólnie z rodzicami składały swoje propozycje imion. Dąb nosi imię: Kazik, a lipa: Zośka.

Wycieczka do lasu

Dzieci z naszego przedszkola uczestniczyły w wycieczce do lasu. Przedszkolaki obserwowały naturalny ekosystem świata roślin i zwierząt. Pan leśniczy pokazał dzieciom lecznicę, w której zadomowiły się dwie sarny oraz dziki. Dzieci poznawały przyrodę patrząc, słuchając i dotykając, obserwowały las, który kryje w sobie wiele ciekawych tajemnic - poznały różnorodność szaty roślinnej lasu: drzewa iglaste, liściaste, krzewy, pnącza, paprocie, mchy i runo leśne. Podczas przechadzek po lesie dzieci słuchały odgłosów lasu, śpiewu ptaków, oraz zbierały eksponaty leśne takie jak: szyszki, kawałki kory, mchy. Nauczyły się prawidłowego zachowania w lesie, by nie ucierpiała leśna przyroda. Dzieci doświadczyły, że las to źródło świeżego powietrza, niwelacja zanieczyszczeń, to naturalne środowisko zwierząt dziko żyjących. Wycieczka do lasu wzbogaciła wiedzę przedszkolaków oraz miała walory zdrowotne.

Ogólnopolski konkurs plastyczny

Kolejnym etapem projektu edukacyjnego było zorganizowanie ogólnopolskiego konkursu plastycznego, którego uroczyste podsumowanie odbyło się w siedzibie Nadleśnictwa Opole, w Izbie Edukacyjnej. Pan Nadleśniczy Marek Bocianowski – gospodarz spotkania, przywitał zebranych gości oraz wskazał na to jak ważny jest las dla człowieka i żyjących tam zwierząt. Członkowie komisji konkursowej wręczyli nagrody i dyplomy uczestnikom i laureatom konkursu, a następnie Pan podleśniczy Wojciech Obrębski – edukator Nadleśnictwa Opole zaprezentował gościom film edukacyjny. Podczas spotkania została również zaprezentowana przedszkolna gazetka „Karolinka" dotycząca projektu edukacyjnego „Las – nasz wspólny dom". Na konkurs napłynęło 415 prac z 155 przedszkoli z całej Polski. Patronat honorowy nad konkursem objęły Lasy Państwowe – Nadleśnictwo Opole.

Celem konkursu było:

- kształtowanie pojęcia las jako zespół różnych organizmów żyjących w dynamicznej równowadze,
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do lasu i jego mieszkańców,
- rozwijanie postawy opiekuńczej wobec przyrody i budzenie odpowiedzialności za jej stan,
- rozwijanie inwencji twórczej dzieci.

Zadaniem uczestników konkursu było stworzenie pracy plastycznej dowolną techniką: przestrzenną i/lub płaską: format A2, A3, A4.

Komisja konkursowa w składzie:

Krystyna Dworecka – Z-ca Naczelnik Wydziału Oświaty Urzędu Miasta Opola, **Alfreda Ludwiczyńska – Popera** – Dyrektor Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka" w Opolu, **Krystyna Haladyn** – Redaktor Naczelny czasopisma „Zielona Planeta", **Danuta Drabik** – Dyrektor Publicznej Katolickiej Szkoły w Opolu, **Wojciech Obrębski** – Podleśniczy Nadleśnictwa Opole, **Agnieszka Rozłucka** – Przedstawiciel Rady Rodziców Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka" w Opolu, **Anna Świerniak** – Przedstawiciel Rady Rodziców Przedszkola Publicznego nr 33 „Karolinka" w Opolu.

Komisja oceniła nadesłane prace, przyznając nagrodę specjalną, wyłaniając laureatów w dwóch kategoriach wiekowych (3-4 lat i 5-6 lat) oraz przyznając wyróżnienia. Nadesłane prace można oglądać w Izbie Edukacyjnej Nadleśnictwa oraz w Miejskiej Bibliotece Publicznej im. Jana Pawła II w Opolu.

Rodzice – stali partnerzy przedszkola

Stała i bliska współpraca z domem rodzinnym dziecka zaowocowała twórczym tworzeniem zagadek oraz rebusów o lesie - oto przykłady.

Zagadki o lesie

Mam długie uszy
i ogonek puszysty.
Moje futerko ma kolor srebrzysty.
Skaczę najlepiej na całym świecie.
Kim ja jestem? Czy już to wiecie?
Zuzia J. z Rodzicami

Tutaj drzewko, tutaj krzaczek
siwa brzózka i kozaczek
i kłujący drepcze jeż.
Co to jest? Odgadnąć chcesz?
Zuzia J. z Rodzicami

Rosną w lesie i na łące,
są jadalne i trujące.
Wszystkie zaś hołdują modzie,
by kapelusz mieć na co dzień.
Paweł B. z Rodzicami

Ma czerwoną czapeczkę
na niej białe kropki.
I ma jedną nóżkę.
Kuba B.

Ma nóżkę, nie ma buta.
Ma kapelusz, nie ma głowy.
Czasem gorzki i trujący,
częściej smaczny jest i zdrowy.
Nikola O. z Rodzicami

To jest drzewo. Wysoki i stary,
symbol polskiej ziemi.
Rosną na nim żołędzie
dla dzików i danieli.
Marta S. z Rodzicami

Mały, szary i podskakuje w lesie.
Marta S. z Rodzicami

Fot.3. Sadzenie drzewka razem z Panem Leśniczym, *fot. Ewa Wolan*

Zajęcia z Panią bibliotekarką – co słychać w lesie?

Stałym elementem programu przedszkola „Karolinka" jest współpraca z Miejską Biblioteką Publiczną w Opolu. Raz w miesiącu pani bibliotekarka odwiedza dzieci i realizuje temat, który aktualnie jest omawiany w przedszkolu. Wspólna realizacja działań jest doskonałym uzupełnieniem wiedzy dla przedszkolaków.

„Karolinka" – propaguje działania pro przyrodnicze

Podczas całorocznej pracy wychowawczo-dydaktycznej nauczyciele organizują zajęcia z uwzględnieniem treści przyrodniczych, dotyczących m.in. poznania korzyści jakie człowiek czerpie z lasu, uświadomienia zagrożeń, które prowadzą do degradacji środowiska leśnego, kształtowania postawy opiekuńczej wobec przyrody i budzenie odpowiedzialności za jej stan. W ramach programu edukacyjnego przedszkola, realizujemy także:

- doskonalenie umiejętności dodawania i odejmowania, przeliczania liczebnikami głównymi i porządkowymi z wykorzystaniem materiałów naturalnych (kasztanów, szyszek, żołędzi), aktywizowanie mowy i myślenia w trakcie rozwiązywania zagadek, burzy mózgów, rozmowy na podany temat, doskonalenie zainteresowań plastycznych oraz kształcenie poczucia rytmu, słuchu muzycznego przy zabawach ortofonicznych (np. co szumi w lesie?), rozwijanie koordynacji ruchowej podczas zabaw terenowych (m.in. „Wiewiórki w dziupli") itp;
- proponowanie zabaw ekologicznych i badawczych m.in. nt. „Zamykamy szyszki", „Oglądamy liście";
- doposażenie ogrodu przedszkolnego w pomoce dydaktyczne do zajęć i zabaw terenowych, badawczych i obserwacji.

MGR INŻ. MAREK BIOCIANOWSKI
Z-CA NADLEŚNICZY LASÓW PAŃSTWOWYCH
NADLEŚNICTWA OPOLE
MGR MARTA MALINOWSKA
NAUCZYCIEL PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO
NR 33 „KAROLINKA" W OPOLU

Ekolog...? a może... „ekolog”?

Maria Kuźniarz

Słoneczne, jesienne przedpołudnie. Serce się raduje, tymczasem z włączonego radioodbiornika dociera narzekanie. Na co?.. Na wszystko! Było na pogodę, bo komuś przydałby się deszcz. Było na korki, bo ktoś gdzieś się spóźnił. Było na lekarza, bo nie chciał dać antybiotyku i na innego, który „nie zbadał a wypisał”. Na kominiarza, co każdej jesieni „zgarnia szmal” sprawdzając „cug” w wentylacji. Na szkołę, na kolej, na Kościół. Na wszystkich i na wszystko.

Od kilku chwil narzekanie obraca się wokół ekologii i ekologów. Wydawało mi się, że już mi zobojętniało mylenie różnej maści eko-wojowników z zawodowymi ekologami, zwłaszcza gdy chodzi o sprawy w dziedzinie ochrony środowiska dyskusyjne czy wręcz sporne. Przyzwyczaiłam się też do tego, że przypisuje się ekologom niezwykłą sprawność skakania po drzewach i dyndania na linach w protestach „przeciw” albo manifestacjach „za”, tudzież oszczędzania na mydle i wodzie. Wciąż bulwersują mnie jednak niektóre (też podobno ekologiczne) „zadymy” w obronie zwierząt. Także psów, które odbywają kwarantannę i być może grozi im uśpienie po tym, jak omal nie zagryzły dziecko. Wartość i godność gatunku, do którego mam zaszczyt należeć, spada bowiem niepokojąco. Psa-zabójcę uśpić nie wolno a tak wielu ma wątpliwości związane z eutanazją. Za niedożywienie posiadanych zwierząt można trafić za kratki, podczas gdy nienarodzonym maleństwom podejrzanym o zespół Downa odbiera się prawo do życia.

Już chcę przełączyć radio na inną stację, bo dość mam tego narzekania i własnych, pesymistycznych myśli, gdy słyszę komentarz do tragicznego w skutkach wypadku na pasach. Okazuje się, że to też wina ekologów, bo „pieniądze idą na korytarze dla żab i tunele dla zwierząt a nie na bezpieczne przejścia dla pieszych...”!

No i jak tu się nie zdenerwować?! Może było tak, że ktoś nieostrożny (świadomy albo i nieświadomy samobójca) wtargnął na jezdnię narażając się na śmierć? Może to kierowca-pirat jest zabójcą? Gdzie tu wina ekologów czy też „ekologów”? Jak już koniecznie szukać winowajców spoza samego zdarzenia, to może wśród projektantów i ekonomistów, że źle rozdzielają a może i kradną środki, że projektują niebezpieczne przejścia dla pieszych?... A może tragiczne w skutkach zdarzenie jest wynikiem splotu różnych przyczyn, które trzeba rozważyć?...

Słucham tego porządkując szafki pełne notatek, materiałów dydaktycznych i konferencyjnych, listów i tekstów okolicznościowych związanych z edukacją ekologiczną, dziedziną tak mi bliską. Napływają wspomnienia sprzed wielu już lat (dobitniej zabrzmi jak powiem, że z ubiegłego wieku!). Wtedy słowo „ekolog” nie było tak powszechne, żeby nie powiedzieć wyświechtane. Kryło w sobie jednoznaczną treść. Ekolog to był profesjonalista w konkretnej dziedzinie. Dzisiaj każdy kto nie je mięsa, nie jeździ samochodem, nie korzysta z mikrofalówki albo nie włoży na siebie butów ze skóry, może być uznany za ekologa. Złośliwsi ode mnie powiedzieliby nawet, że każdy, kto rzadko się myje, nosi dredy i poszarpaną odzież albo szpera w śmietnikach, to najpopularniejszy portret ekologa. Doceniam działalność osób, których bezdomność i bieda pchnęły w ten niestandardowy a i nieświadomy proces odzysku surowców wtórnych, i akceptuję żartobliwe określanie ich mianem ekologów. Są najlepszym przykładem realizowania tzw. zasady 3R (reduce, reuse, recykle). Tylko nie o taki styl życia profesjonalnym ekologom chodzi!

„Ekolodzy protestują!”, „Ekolodzy zablokowali!” „Ekolodzy wywalczyli!”. Jakże często takie nagłówki są jedynie wsadzaniem kija w mrowisko, żeby nadać prawdziwym staraniom o poszanowanie środowiska charakteru sensacji a nawet skonfliktować poprawnie współpracujące grupy. Kto w dzisiejszych czasach chciałby szczerze zrezygnować z energii elektrycznej? Nie wszędzie jednak można postawić wiatraki, nie wszędzie da się zainstalować panele słoneczne ale i nie wszystkie elektrownie węglowe nie robią nic, by ograniczyć emisje. Czasem łatwiej mięsożercę przekonać do rezygnacji z jedzenia mięsa, niż wegetarianina do tego, że ma poważny udział w zanieczyszczaniu gleby i powietrza związkami azotowymi pochodzącymi od nawozów sztucznych. A to przecież głównie eko-wojownicy widzą w wegetarianizmie ratunek dla Ziemi.

Takie kontrowersyjne przykłady można mnożyć. Można też w nieskończoność dyskutować kto ma rację lub szukać winowajców. Ważne jednak, by w spontanicznych akcjach „ekolodzy” nie bazowali głównie na emocjach a raczej na wiedzy ekologów, która też musi być rzetelna. W przeciwnym razie będzie tak, jak w tym dowcipie, który „wisi w chmurze” internetowej: Kobieta zaatakowana przez „ekologów” broni się, że jej futro nie jest z norek tylko z polistyrenów. W odpowiedzi słyszy zarzut „a zdaje sobie pani sprawę, ile polistyrenów musiało oddać życie, żeby pani mogła paradować w takim futrze?”.

Dowcip jest świetny, ale wymaga drobnej korekty. Z całą pewnością futer nie produkuje się z polistyrenu. Najczęściej stosowanym do tego celu surowcem jest poliamid (tzw. nylon). No, ale tę niewiedzę „ekologom” darować można. Wszak to nie oni trują, „chemia truje”.

Dr Maria Kuźniarz

ADRESY KÓŁ TERENOWYCH

Koło w Bielawie

prezes dr inż. Iwona Chełmecka
os. Włókniarzy 18/8, 58-260 Bielawa, tel. 74 834 40 39
iwona.chelmecka@op.pl

Koło Doliny Białej Lądeckiej

prezes Monika Słonecka
ul. Ostrowicza 1/3, 57-540 Lądek-Zdrój, tel. 74 814 71 62
monika_slonecka@op.pl

Koło „Głogów" w Głogowie

prezes Maria Szkatulska
ul. Folwarczna 55, 67-200 Głogów, tel. 76 833 38 57
maria.szkatulska@interia.pl

Koło w Lubinie

p.o. prezesa mgr Stanisław Glonek
ul. Jana Pawła II 70, 59-300 Lubin, tel. 76 844 72 44
stanislaw.glonek@wp.pl

Koło Miejskie w Legnicy

prezes mgr inż. Eugenia Rurak
ul. Pomorska 19, 59-220 Legnica, tel. 76 855 04 18

Koło Miejskie we Wrocławiu

prezes dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, 51-630 Wrocław, tel. 71 347 14 45
wojtyszyn_b@wp.pl

Koło przy Not we Wrocławiu

prezes mgr Dawid Golec
ul. marsz. J. Pisudskiego 74, 50-020 Wrocław, tel. 71 347 14 45
adres do korespondencji: ul. Chopina 6/6, 55-200 Oława

Koło w Nowej Rudzie

prezes Julian Golak
ul. Bohaterów Getta 4/6, 57-400 Nowa Ruda, tel. 74 872 46 24
julian.golak@dolnyslask.pl

Koło przy Politechnice Wrocławskiej

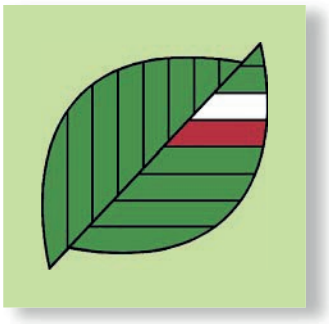
prezes dr inż. Aureliusz Mikłaszewski
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, 51-630 Wrocław, tel. 71 347 14 45
klub@eko.wroc.pl

Koło „Włodarz-Ostoja" w Głuszycy

prezes dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
ul. Parkowa 9 (Zespół Szkół), 58-340 Głuszyca, tel. 74 845 64 81
wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

Koło „Zielony Muchobór"

prezes Marianna K. Gidaszewska
ul. Klecińska 134 m. 3, 54-412 Wrocław, tel. 71 357 18 75



OKRĘG DOLNOŚLĄSKI POLSKIEGO KLUBU EKOLOGICZNEGO

ul. marsz. J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław

tel./fax 71 347 14 45, tel. 71 347 14 44
e-mail: klub@eko.wroc.pl

http://www.ekoklub.wroclaw.pl/

ZARZĄD OKRĘGU

mgr Michał Śliwiński
prezes, tel. 71 347 14 44, 663 326 899
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski
wiceprezes, tel. 71 347 14 44
e-mail: aureliusz.miklaszewski@wp.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
wiceprezes, tel. 663 261 317
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl

dr Barbara Teisseyre
sekretarz, tel. 606 103 740
e-mail: bmteiss@wp.pl

mgr Krystyna Haladyn
skarbnik, tel. 71 783 15 75
e-mail: krystyna.haladyn@wp.pl

KOMISJA REWIZYJNA

dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
przewodniczący, tel. 605 620 208
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

mgr inż. Magdalena Styś-Kruszelnicka
członek, tel. 74 845 64 81
e-mail: magda_kruszelnicka@wp.pl

SĄD KOLEŻEŃSKI

dr Maria Przybylska-Wojtyszyn
przewodnicząca, tel. 71 353 40 47
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

dr inż. Zdzisław Matyniak
członek, tel. 71 330 30 50
e-mail: matyniak@kn.pl

BIURO ZARZĄDU OD PKE
ul. J. Chełmońskiego 12, P-5, Wrocław

czynne jest we wtorki i czwartki
w godzinach od 15^{00} do 18^{00}

fotografie Krystyna Haladyn

PRACE KONKURSOWE NA TEMAT „LAS – NASZ WSPÓLNY DOM”