

REDAKTOR NACZELNA:
mgr Jolanta Czudak-Tomaka

SEKRETARZ REDAKCJI:
Marek Tomaka

RADA NAUKOWO-PROGRAMOWA:

dr Badri Gechbaia
dr hab. inż. Agnieszka Generowicz
prof. dr hab. Kazimierz Górka
dr inż. Andrzej Jagusiewicz
dr Tomasz Jeleński
mgr inż. Krzysztof Kamieniecki
prof. dr hab. Iwan Kowalczyk
prof. Viktor Koval
prof. dr hab. inż. Zbigniew Myczkowski
prof. dr hab. Romuald Olaczek
prof. Nikolay Panayotov
prof. dr hab. Lucjan Pawłowski
dr Olga Pylypovych
prof. dr hab. Wojciech Radecki
prof. dr hab. Piotr Skubała
dr hab. Barbara Skwaryło-Bednarz
mgr inż. Tadeusz Trzmiel
prof. dr hab. Tomasz Żylicz

REDAKCJA:

Tel. 660 400 468
ul. Ratuszowa 11 p. 733
03-450 Warszawa
<http://www.sigma-not.pl>
e-mail: aura@sigma-not.pl

FOTOSKŁAD:

Studio DTP Wydawnictwa SIGMA-NOT
Projekt graficzny: Beata Włodarczyk

DRUK:

Zakład Poligrafii i Kolportażu Wydawnictwa
SIGMA-NOT Sp. z o.o.
ul. Ks. J. Popieluszki 19/21, 01-595 Warszawa
Nakład (w tym wersja elektroniczna) – 2500 egz.

WYDAWNICTWO
SIGMA-NOT 

WYDAWCA:

Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych
SIGMA-NOT Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa

REKLAMA:

Tel. 22 827 43 65, reklama@sigma-not.pl

Okł. 1. Dzięki wsparciu NFOŚiGW, polskie miasta przechodzą na ekologiczne, zeroemisyjne rozwiązania w transporcie publicznym.

Fot. Urząd Miasta Stołecznego Warszawy

Okł. 2. Według szacunków UE do 2050 roku powinniśmy ponownie nawodnić 15 mln ha osuszonych torfowisk.

Fot. Archiwum

Okł. 4. Liczebność światowej populacji pingwinów szacuje się na około 10 milionów dorosłych osobników. Obecnie największe zagrożenie dla gatunku stanowią zmiany klimatyczne.

Fot. Wikipedia

Wersja pierwotna – papierowa
Artykuły w AURZE są recenzowane

AURA

OCHRONA ŚRODOWISKA

Miesięcznik Naczelnej
Organizacji Technicznej
poświęcony kształtowaniu
i ochronie środowiska



2/2024

Rok założenia 1973
Indeks 351792

A monthly for the
protection and shaping
of human environment

W NUMERZE

- 2 **ŚWIATOWY DZIEN MOKRADEŁ** – Mokradła i ludzie. Splecione losy
– Magdalena Suchora, Ewa Jabłońska
- 4 **TURYSTYKA** – Walory turystyczno-przyrodnicze Lubelszczyzny
– Weronika Kursa
- 6 **W TROSCE O ŚRODOWISKO** – Zielone produkty i usługi bankowe
– Julia Kacprzak, Hubert Bednarz, Barbara Skwaryło-Bednarz
- 8 **ENERGETYKA** – Czy zielony i niebieski wodór rozwiążą kryzys klimatyczny?
– Adam Przybytnik
- 9 **CZYSTA ENERGIA** – Dofinansowanie projektów wodorowych – jak je zdobyć?
- 10 **EKOLOGIA I EKONOMIA** – Budynki ogrzewane ciepłem z ziemi i wodorem
– Maria Bielicka
- 11 **ELEKTROMOBILNOŚĆ** – Rybnik ma 20 miejskich autobusów wodorowych
- 12 **OCHRONA PRZYRODY** – Zielony Transport Publiczny
- 14 **FOTOREPORTAŻ** – Późne lato na Antarktydzie – Johan Bergenas
- 16 **ZWIERZĘTA WOKÓŁ NAS** – KE rozważa zmianę statusu ochrony wilków
– Agnieszka Veljković
Wilki ujawniają nielegalne wyrzucanie padliny
- 17 Wiedza zamiast strachu
- 18 **PRZYRODA** – Jak zwierzęta radzą sobie w czasie zimy? – Kamil Czech
- 20 **ZWIERZĘTA ZIMĄ** – Jak dokarmiać, żeby im nie zaszkodzić?
- 21 **PRZEMYSŁEĆ PRZYRODĘ NA NOWO** – Jacques Yves Cousteau
– odkrywca i obrońca podwodnego świata – Piotr Skubała
- 23 **OCHRONA ŚRODOWISKA** – Obszarowe zanieczyszczenia wód podziemnych – Bohdan Łyp
- 24 Kolej liniowa jako transport publiczny – Batard Patrick
- 25 **GOSPODARKA, A PRZYRODA** – Cła ekologiczne – Tomasz Żylicz
- 27 **ŚRODOWISKO** – Czy budownictwa z drewna może wpływać na redukcję CO₂?
– Piotr Krupa

Szanowni Państwo,

Gospodarka wodorowa, to jedno z najważniejszych wyzwań transformacji energetycznej. Wodorowy nośnik czystej energii może być stosowany w wielu sektorach gospodarki, w transporcie, przemyśle, a także w budownictwie. Pierwsze osiedle mieszkaniowe zasilane wodorem powstaje w Śremie. Jest to wielki krok w rozwoju systemów grzewczych, niezależnych od dostaw energii z sieci. Jego spalanie uzupełni zimą zapotrzebowanie osiedla na energię ciepłą. Cała instalacja wodorowa zmieści się zaledwie w dwóch kontenerach. Za przykładem prekursora na podobne rozwiązania zdecydują się z pewnością także inne miasta, które wprowadziły u siebie już ekologiczny transport publiczny. Autobusy wodorowe wytwarzają prąd na bieżąco z zatankowanego wodoru przy użyciu ogniwa paliwowego. Posiadają własną „mini-elektrownię”. W wyniku połączenia wodoru z tlenem, w ogniwiwie paliwowym, autobus emituje z rury wydechowej parę wodną, dlatego ich największą zaletą jest bezemisyjność, która wpływa na poprawę jakości powietrza w miastach. Większość publikacji zamieszczonych w lutym wydaniu AURY poświęcamy tej problematyce, a także zagadnieniom związanym z redukcją gazów cieplarnianych do atmosfery. Osuszone torfowiska są istotnym źródłem takich emisji, dlatego jednym z niezmiennie ważnych działań w zakresie ograniczenia ocieplenia klimatu jest ich ponowne uwodnienie. Zachęcamy Państwa do lektury wszystkich publikacji w lutowej AURZE.

Jolanta Czudak-Tomaka

Czy budownictwa z drewna może wpływać na redukcję CO₂?

Decyzja o budowie domu z drewna, zamiast z cegieł i betonu, może przynieść tyle samo ekologicznych korzyści, co zasadzenie około setki drzew. W każdej publikacji na temat roli lasów w wiązaniu CO₂ możemy przeczytać, że wiąże on CO₂ dopóki jest młody i rośnie, a gdy tylko zaczyna obumierać i gnić, to uwalnia go z powrotem do atmosfery. Badania na temat chemii i biologii gnijącego posuszu leśnego potwierdzają ten pogląd. Masa próchniejącego drewna systematycznie maleje, a organizmy i bakterie żywiące się nim muszą, siłą rzeczy wydychać gazy będące efektem spalania węgla. Na całym świecie martwe i rozkładające się drewno uwalnia co roku około 10¹⁰ ton węgla. To więcej (115 proc.) niż roczna emisja paliw kopalnych dokonywana przez człowieka, zatem temat wart jest uwagi.

Może więc warto zastanowić się, jak zatrzymać węgiel w dorosłych drzewach i uniemożliwić mu powrót do atmosfery? Być może wystarczy zakonserwować to drewno? Pewien szalony pomysł podsuwają doniesienia archeologiczne o odkryciach doskonale zachowanych w morskim dnie starożytnych okrętów wojennych, zakonserwowanych przez słoną wodę. Drewno nie lubi jednak tonąć i jest sto lepszych sposobów jego wykorzystania.

Gromadzenie CO₂ w drewnie jest przedmiotem badań i promocji wielu organizacji rządowych, a w USA doczekało się specjalnego programu „30x30” mającego na celu zabezpieczenie na rzecz przyrody, w formie obszarów leśnych, 30 proc. terytorium tego kraju do 2030 roku. To dobry pomysł, ponieważ całość lasów na naszej planecie (szacowana na ok. 3x10¹² drzew) pochłania obecnie tylko jedną trzecią emisji gazów cieplarnianych emitowanych przez człowieka, wykorzystując moc fotosyntezy do przekształcania CO₂ w biomasę i pochłaniając, a więc magazynując przy okazji energię promieniowania słonecznego, co być może ma również znaczenie na przegrzewającej się planecie. Każdy kilogram drewna w rosnącym drzewie to 1,5 kg CO₂ ściągnięte z atmosfery oraz „zamrożenie” 18 MJ energii. To jednak marginalna wielkość w porównaniu z energią docierającą do powierzchni Ziemi. Hektar lasu zużywa za dnia około 5 kW mocy na procesy chemiczne związane z rośnięciem drzew, a otrzymuje ze Słońca średnio około 1 MW.

Lasy nie nadążają za ludzkością w konsumpcji CO₂ z powrotem na tlen. Ciekawym pytaniem jest, czy całość biomasy jeszcze wystarcza do równoważenia obecności i aktywności dwunożnych zwierząt na Ziemi. Tym bardziej, że z perspektywy przyrody, nieprawdą jest, iż populacja dwunożnej małpy z gatunku homo sapiens to tylko 8-9 mld sztuk. Tak byłoby, gdybyśmy żyli skromnie jak ludzie pierwotni. W rzeczywistości na

przykład mieszkaniów Polski emituje obecnie tyle CO₂, co setka osobników w czasach pierwotnych. Warto byłoby to kiedyś dokładnie policzyć i scałkować. Mogłoby się okazać, że jest nas na Ziemi obecnie nie 8 lecz 200 miliardów, gdyby wprowadzić pojęcie równoważnika emisji przez człowieka pierwotnego. Czy planeta jest obliczona na taką ilość ssaków homo sapiens?

Sadzić lasy

Zwiększanie zalesienia jest więc dobrym pomysłem. Inicjatywy amerykańskie sugerują też zwiększenie intensywności endemicznych gatunków drzew zdolnych do życia po 300-600 lat, zamiast typowych dla europejskiej sosny kilkudziesięciu. Przy czym 30 proc. poziom zalesienia już od dawna stanowi standard w USA i Europie, pora więc pomyśleć o wyższych wskaźnikach, rzędu 50 proc. Szczególnie w krajach, które jak dotąd omijały wszelkie porozumienia klimatyczne i pierwszym miejscu stawiały poziom PKB.

Koncepcją równoległą do magazynowania CO₂ w długożyjących gatunkach drewna jest oczywiście magazynowanie go w produktach przemysłu drzewnego, ale oczywiście tych, gdzie pozostanie ono zakonserwowane, podobnie jak zatopione antyczne statki, na okres przynajmniej kilkuset lat. Da to szansę na wypracowanie cywilizacyjnych rozwiązań bilansów energetycznych i gazowych ludzkości.

Najbardziej obiecującym obszarem w kwestii masowej konserwacji celulozy, której biologia nie pozwala już dłużej utrzymywać formy żywej w naturze, wydaje się być promowanie i subsydiowanie budownictwa opartego na konstrukcjach drewnianych. Zakonserwowane drewniane belki pozwalają zatrzymać na kolejne 100-200 lat węgiel, który gromadził się w rosnących sosnach czy dębach i uniemożliwić mu zbyt wczesny powrót do atmosfery w procesach gnicia i próchnienia.

Budownictwo z drewna wydaje się być podwójnie atrakcyjne z perspektywy ograniczania emisji CO₂, ponieważ przynosi podwójny efekt – przez magazynowanie ich oraz przez zmniejszanie popytu na tradycyjne materiały budowlane, których ślad węglowy jest ogromny. Budownictwo, według raportów ONZ, odpowiada też za aż 38 proc. globalnej emisji CO₂. To bardzo dużo. Przy czym ¾ tych wielkości, to zużycie energii przez budynki (tzw. operacyjny ślad węglowy), zaś ¼, to całość procesu powstawania tych budynków. Produkcja cementu, podstawowego składnika betonu, emituje CO₂ w ilościach podobnych do całego światowego ruchu lotniczego. Badania Instytutu Gospodarki Niemieckiej w Kolonii (IW), wykazały, że same tylko publiczne zamówienia dla branży budowlanej w Niemczech, po wprowadzeniu preferencji dla materiałów z drewna, pozwoliłyby zaoszczędzić do 2 mln ton CO₂, czyli tyle, ile generuje niemiecki ruch lotniczy. Wszystko dzięki temu, że państwo jest jednym z największych budowniczych w Niemczech. Zbliżona sytuacja może być w innych krajach europejskich, zatem możliwość wprowadzenia zmian wydaje się być na wyciągnięcie ręki.

Oczywiście kluczem do sukcesu nie są zmiany w samej Europie, lecz przede wszystkim w krajach, które do tej pory nie interesowały się redukowaniem emisji CO₂ (czyli tzw. non-Annex I countries). Rekordzistami w produkcji cementu oraz emisji są Chiny i Indie.

Budować ekologicznie

Według raportu Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego (PSBE) globalne zasoby budowlane podwoją się do połowy XXI wieku, co zwiększy te emisje. Eksperci PSBE uważają, że dekarbonizacja polskiego sektora budowlanego jest osiągalna, ponieważ technologie umożliwiające budowanie z zerowym śladem węglowym są już dostępne. Potrzebne jest jednak



Budownictwo z drewna wydaje się być podwójnie atrakcyjne z perspektywy ograniczania emisji CO₂, oraz przez zmniejszanie popytu na tradycyjne materiały budowlane, których ślad węglowy jest ogromny. Fot. Autor

wsparcie ze strony państwa, ponieważ, o ile eksploatacja energetyczna budynków jest objęta szerokimi regulacjami, to kwestie związane ze śladem węglowym procesu ich powstawania, a więc również procesu produkcji cementu i stali wydają się być pomijane. Wyjątkiem w tej materii jest Szwecja, gdzie drewniane budownictwo jest już wspierane przez rząd.

W Polsce, po wdrożeniu wszystkich programów termomodernizacyjnych, redukujących emisje związane z eksploatacją, niezbędne w kraju, gdzie połowa domów pochodzi sprzed transformacji ekologicznej i ustrojowej, redukowanie śladu węglowego materiałów budowlanych staje się naturalnym przedmiotem uwagi.

Ze strony rządów należałoby również oczekiwać ograniczenia obciążeń fiskalnych materiałów budowlanych na bazie drewna oraz wprowadzenia zwolnień i subsydiów prowadzących do wzrostu inwestycji w lasy prywatne. Wszelkie działania wspierające ze strony rządów UE trafiłyby na podatny grunt wobec wysokiej świadomości społecznej problemu, a w przypadku Polski również na sprzyjające ceny materiałów budowlanych z drewna. Rynek wyraźnie preferuje drewno w sektorze budownictwa jednorodzinnego.

Dom z drewna, to przyszłość budownictwa

Średni koszt budowy domu jednorodzinnego w Polsce jest o 25 proc. niższy dla konstrukcji drewnianych niż tradycyjnych. W ofertach biur projektowych zaczynają pojawiać się atrakcyjne konstrukcje oparte na stali, drewnie i wielkich przeszklonych powierzchniach. Dom z drewna nie musi już więc oznaczać typowego domu

z bali. Co więcej, okazuje się, że z drewna można budować większe obiekty – na warszawskim Ursynowie powstaje cztero kondygnacyjny biurowiec o całkowicie drewnianej konstrukcji. To bardzo dobry kierunek zważywszy, że produkcja cementu w Polsce stanowi 20 proc. całej emisji CO₂ polskiego przemysłu, czyli 20 mln ton.

Na świecie, powstają z drewna obiekty nawet wielokrotnie wyższe. W USA, Austrii i Norwegii powstały prototypowe wieżowce mieszkalne liczące sobie powyżej 80 metrów, co oznacza, że potencjał drewna wykracza poza budownictwo jednorodzinne, które, np. w USA od zawsze było oparte na tym materiale, i to bez szkody dla stopnia zalesienia Ameryki Północnej.

Najważniejszym produktem ekologicznym fundacji DEMOK (www.fundacja-demok.pl) jest projekt www.ZieloneGodziny.pl, który wspiera naszą osobistą, domową ekologię, pomagając planować domową konsumpcję prądu (np. pracę pralki lub zmywarki) w porach, gdy dostępność prądu ze słońca lub wiatru jest największa. Fundacja od 20 lat prowadzi obserwacje w zakresie pozafinansowych skłonności konsumentów do preferowania czystej energii. Przygotowując ten tekst postanowiliśmy sprawdzić jak wyglądają różnice w emisji CO₂, gdy decydujemy budować jednorodzinny dom z drewna zamiast betonu i cegieł. Otóż w przypadku tych materiałów (cement, kruszywo, piasek, stal, cegły) osiągaliliśmy ślad węglowy rzędu 400-500 kg CO₂ na m² powierzchni użytkowej, a podczas budowy analogicznych domów drewnianych, gdzie tradycyjne materiały oczywiście również występowały (lecz w mniejszych proporcjach) osiągaliliśmy wynik rzędu 80-100 kg na m².

Oszczędność emisji CO₂ rzędu 300-400 kg na m² wydaje się być warta uwagi, szczególnie, gdy dodamy do niej ilość tego gazu „zamrożonego” w drewnie. Budując dom o powierzchni 150 m² możemy spodziewać się zużycia ok. 50 m³ drewna (czyli ok. 30 ton drewna), zawierającego w sobie ok. 40 ton CO₂. Wygląda więc na to, że decydując się na wspomniany drewniany dom oszczędzamy atmosferze ok. 90 ton CO₂.

Zważywszy na to, że średnia światowa roczna emisja CO₂ na osobę to ok. 5 ton (w Polsce ok. 13 ton), to znaczy, że podejmując decyzję o budowie domu z przewagą drewna, a nie cegły i betonu, o umiarkowanej powierzchni 150 m², nie tylko zaoszczędzamy około 100-150 tys. złotych, ale też równoważymy atmosferze kilkuletnią całościową, życiową emisję CO₂ trzech mieszkańców tego domu. Jedno typowe drzewo o wysokości 25 m gromadzi w sobie podczas 50-cio letniego życia około 500-600 kg CO₂, a nasz drewniany dom zaoszczędzi środowisku około 90 ton CO₂.

Nasuwa się ciekawa refleksja: oto decyzja o budowie domu z drewna nabiera ekologicznie podobnego znaczenia, co zasadzenie około setki drzew, nawet uwzględniając – odejmując te, które trzeba będzie ścinać na zbudowanie tego domu.

W tym świetle przysłowie o zasadzeniu drzewa, zbudowaniu domu i wychowaniu potomka nabiera zupełnie innych proporcji. Temat wart jest poważnych badań.

Piotr KRUPA

Szczegółowe informacje na ten temat zainteresowani mogą uzyskać pod adresem: Piotr.lubanski@demok.pl.