

Michał Kustos  
Wydział Matematyczno Przyrodniczy UKSW

## Produkcja żywności AD 2050.

Szacowana obecnie na niemal 7 mld ( $7 \cdot 10^9$ ) populacja ludzka eksploatuje rolniczo sumaryczną powierzchnię porównywalną z kontynentem południowo-amerykańskim. Jest to obszar prawie 18 mln km<sup>2</sup> (kwadrat o boku ok. 4200 km). Jednocześnie najbardziej „wypośrodkowane” prognozy demograficzne przewidują, że do roku 2050 będzie nas na ziemi 9.5 mld. Przy założeniu, że każdy z tych ludzi będzie potrzebował dziennej dawki kalorii co najmniej 1.5 kcal/dzień oraz, że metody pozyskiwania żywności nie zmieniają się potrzebne będą dodatkowe tereny uprawne o łącznej powierzchni Brazylii (8.5 mln km<sup>2</sup>). Takiej powierzchni przydatnej do zastosowań rolniczych i jednocześnie dotąd nie użytkowanej na trzeciej planecie od słońca po prostu niema!

Ten prosty fakt warunkuje moim zdaniem konieczność zmian których będzie musiało dokonać społeczeństwo w tym obszarze do końca pierwszej połowy XXI wieku. W tym opracowaniu chciałbym przedstawić możliwy kierunek w którym zmiany te mogą podążyć. Na początek przytoczmy trochę jakościowych faktów:

- Tradycyjne rolnictwo wykorzystuje 70% całkowitej ilości słodkiej wody zużywanej przez człowieka. Stosuje się ją do nawadniania upraw przy okazji ulega zanieczyszczeniu nawozami, pestycydami, herbicydami itp. co wyłącza ją ze spożycia.
- Rolnictwo pochłania olbrzymie ilości paliw kopalnych, w USA na potrzeby rolnictwa przypada 20% całkowitego zużycia benzyny i ropy. Przy stale rosnących cenach paliw znajduje to swoje odbicie w rosnących cenach żywności które zawierają w sobie między innymi koszty paliwa zużytego do zbiorów i transportu z relatywnie odległych obszarów wiejskich do aglomeracji miejskich.
- Powiększanie terenów uprawnych i hodowlanych poprzez wycinkę lasów i zmianę krajobrazów powoduje gwałtowniejsze zmiany klimatyczne które z kolei utrudniają realizację (nawet bardzo solidnie zaplanowanych) założeń co do opłacalności takich inwestycji.

Katastroficzne wizje końca świata spowodowanego przeludnieniem i powszechnym głodem pojawiają się od XVIII wieku. Za każdym razem jednak udawało się ich uniknąć dzięki technologicznym przełomom (jak choćby tzw. zielona rewolucja z lat 70 ubiegłego wieku) Obecny stan rzeczy ustalony w wyniku tamtych wyśrubowanych już założeń również nie jest wieczny. Nowoczesne maszyny rolnicze coraz doskonalsze nawozy, najrozmaitsze środki ochrony, leki i genetycznie modyfikowane rośliny są już wykorzystywane bardzo intensywnie co w wielu przypadkach ma swoje negatywne konsekwencje dla realnych możliwości produkcyjnych gleb prowadząc do ich demineralizacji. Wydaje się w pewien sposób intuicyjne, że ta ścieżka musi mieć swoje naturalne ograniczenia do których najprawdopodobniej się zbliżamy. Potrzebna jest zmiana. Otwartym pozostaje pytanie o alternatywną ścieżkę rozwoju ?

Wydaje się Dziwne, że niemal wszystkie wymienione problemy można rozwiązać jednym dość koncepcyjnie prostym posunięciem.

Poprzez przeniesienie upraw do wnętrza wielopiętrowych budynków położonych na obszarach wielkich aglomeracji miejskich. Uprawa taka przy pewnych założeniach prowadzona w wysokich konstrukcjach i na dużych dachach zapewniała by dostawy żywności przez cały rok. Zużywałaby wiele mniej wody oraz zapewniała by oszczędności na kosztach paliwa zużywanego przy zbiorach i podczas transportu z terenów wiejskich do centrów miast.

Pomysł wydaje się co najmniej dziwny jednak przemawiające za nim argumenty poza wymienionymi powyżej to:

- Istnieją dobrze rozwinięte i sprawdzone w praktyce technologie upraw w warunkach nazwijmy to „sztucznych”
- Proste oszacowanie ekwiwalentu 2 ha tradycyjnej uprawy w warunkach zaawansowanej plantacji miejskiej to  $2\text{ha} \cdot 30 \text{ pięter} \cdot 4 \text{ sezony wegetacji} \cdot 2 \text{ poziomy upraw na piętro} = 480 \text{ ha}$ .
- Podczas magazynowania i transportu traconych jest ponad 30% zbiorów produkcja ich na miejscu ograniczyłaby ten odsetek.
- Miejskie ścieki po oczyszczeniu mogłyby służyć do nawadniania upraw co pomogłoby przekształcić takie połączenie miasta i produkcji rolnej w rozwijający się zrównoważony układ.

Budynki takie wyposażone byłyby w nowoczesną automatykę do monitorowania przebiegu wzrostu roślin optymalizując ten proces na każdym jego etapie. Może być to zrealizowane podobnie jak taśma produkcyjna w fabryce gdzie uprawy przesuwają się w końcowej fazie rozwoju natrafiając na „kosiarkę” lub rodzaj „zbieraka” a niejadalne części roślin zostaną odseparowane i zużyte jako nawóz lub spalone w części kompleksu odpowiedzialnej za odzyskiwanie energii na bieżące potrzeby plantacji.

Rozwiązanie takie wiązało by się z integracją miasta i wsi w jeden organizm skutkowało by powstaniem wielu nowych niespotykanych dotąd miejskich zawodów takich jak opiekunowie szkółek i upraw oraz zaawansowanym rozwojem takich profesji jak automatycy miejskiej produkcji rolnej.

Zwróciło by to ziemi wielkie obszary które na powrót mogłyby się zregenerować ulegając zalesieniu lub z powrotem stać się stepem. Przyczyniło by się to do bardziej zrównoważonego rozwoju naszej cywilizacji a świat stałby się lepszym miejscem do życia.

References:

Dickson Despommier artykuł „świat nauki” nr 12 grudzień 2009.