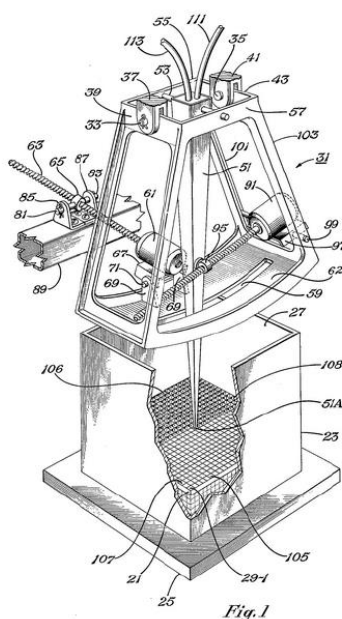


## Wydrukować dom...

Minione 30 lat można określić w paru słowach jako „prawdziwą rewolucję technologiczną”. Postęp, który udało nam się osiągnąć w tym czasie w każdej dziedzinie nauki jest wprost niewyobrażalny. I chociaż zazwyczaj kojarzony jest on głównie z elektroniką, informatyką i medycyną, to odznaczył się również w branży budowlanej.

Druk 3D, który obecnie rozwija się w imponującym tempie, bez wątpienia uznawany jest za jedną z nowoczesnych technologii. Nie wszyscy jednak zdają sobie sprawę, że koncepcja druku 3D zrodziła się już 50 lat temu, kiedy to Pierre A. L. Ciraud opublikował pracę na temat „produkcji wyrobów o dowolnym kształcie poprzez łączenie sproszkowanego materiału przy pomocy źródła energii”. Natomiast w 1984 r. Charles Hull złożył wniosek patentowy na pierwszą drukarkę 3D, a kilka lat później założył firmę zajmującą się ich produkcją.

U.S. Patent Jan. 27, 1981 Sheet 1 of 6 4,247,508



(rys. 1) Model drukarki 3D opatentowany w 1981 roku

W ciągu kolejnych lat technologia druku 3D stopniowo się popularyzowała i znajdowała wykorzystanie w najróżniejszych aspektach życia. Za jej pomocą tworzą protezy, części do maszyn, podeszwy butów, a nawet żywność. Kwestią czasu było, aż jej drogi skrzyżowały się z budownictwem.

Szacuje się, że w Polsce w pierwszej połowie 2021 roku przez osoby prywatne została rozpoczęta budowa ponad 50 tysięcy domów jednorodzinnych. Cała masa ludzi zdecydowała się podjąć trud postawienia własnych czterech ścian. Trud, który – jak wszyscy wiemy – potrafi ciągnąć się przez bardzo długi czas, często nawet po kilka lat. Można przyjąć, że średni okres wybudowania domu w technologii tradycyjnej od zera do stanu surowego zamkniętego zajmuje około 8 miesięcy, czyli blisko 6 000 godzin. Fascynująca więc staje się sugestia, że dom o jednakowej powierzchni można wykonać w... mniej niż 100 godzin.

Pionierem i jednocześnie prekursorem nowej gałęzi budownictwa została firma WinSun Decoration Engineering, która pierwsze drukowane obiekty postawiła już w 2014 roku. Zaprojektowała ona między innymi 10 pełnowymiarowych budynków, które zostały postawione w ciągu doby przy czym koszt każdego z nich nie przekraczał 5 000 \$. WinSun stworzyła również pierwszą na świecie drukowaną willę o powierzchni liczącej blisko 1 100 m<sup>2</sup>. Projektanci pobili też rekord świata, tworząc najwyższy budynek w technologii druku 3D – 5-kondygnacyjny obiekt mieszkalny.



(Rys. 2) Najwyższy wydrukowany budynek świata

Na rynku wyróżnili się również Hiszpanie. Stworzyli oni drukarkę do betonu o nazwie *3D, Be More 3D*. Jest ona zaprojektowana do tworzenia domów o niewielkiej kubaturze. Za komfort otrzymania gotowego budynku w ciągu zaledwie 8 godzin należy zapłacić jedynie 55 000 funtów.

Pierwszy budynek wykonany w technologii druku 3D pojawił się również w Polsce, dzięki inżynierom z zespołu REbuild. Obiekt o powierzchni 7 m<sup>2</sup> wydrukowano za pomocą autorskiej drukarki 3DCP (*3D Construction Printing*), zużywając przy tym około 6 ton betonu. Pomimo niewielkich rozmiarów zdecydowanie na plus przemawia czas wykonania robót – całkowity wydruk zajął jedynie 13 godzin.



*(Rys. 3, 4) Propozycja budynku od Polskiej firmy REbuild*

Druk 3D nie jest jednak stosowany w budownictwie jedynie do tworzenia obiektów mieszkalnych. Duże nadzieje wiązane są z nową mieszanką betonową zaprojektowaną przez firmę LafrageHolcim, dzięki której nastąpić ma zwiększenie wydajności farm wiatrowych nawet o 30%. We współpracy z firmami COBOD oraz GE Renewable Energy udało się im zaprojektować turbiny wiatrowe o imponującej wysokości 150–200 m.

Niewątpliwie, technologia druku 3D ma wiele zalet. Ogromną korzyścią jest możliwość znacznego zmniejszenia kosztów oraz czasu wykonywania inwestycji. Dodatkowo rozwiązanie to jest bardzo ekologiczne – według badań przeprowadzonych przez Uniwersytet w Gandawie, mających na celu określenie potencjału zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, przy odpowiedniej optymalizacji konstrukcji można zaoszczędzić nawet do 60% betonu co prowadzi do obniżenia poziomu gazów cieplarnianych. Brak konieczności udziału wielu osób w budowie prowadzi do zmniejszenia ilości wypadków. Druk 3D pozwala nam również na osiągnięcie prawie że każdego kształtu, co znacząco wpływa na walory estetyczne otrzymywanych obiektów.



*(Rys. 5) Różnorodność form, które można drukować*

Podsumowując, przyglądając się postępom ostatnich lat w dziedzinie druku 3D, można jednoznacznie stwierdzić, że jest to technologia, którą warto obserwować i po której można naprawdę wiele się spodziewać. Dotychczasowe osiągnięcia pozwalają na określenie jej mianem technologii przyszłości, która w niedługim czasie może zrewolucjonizować rynek budownictwa i całkowicie zmienić architekturę naszego otoczenia.

---

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. [http://centrumdruku3d.pl/historia\\_druku\\_3d/](http://centrumdruku3d.pl/historia_druku_3d/)
2. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodko-trwale/budownictwo/budownictwo-w-i-polroczu-2021-roku,13,11.html>
3. Izabela Hager *Rewolucja technologiczna w budownictwie – druk 3D budynków i obiektów inżynierskich*
4. <https://www.bryla.pl/pierwszy-w-polsce-betonowy-budynek-z-drukarki-3d-stoi-w-otrebusech>
5. <https://www.bbc.com/news/blogs-news-from-elsewhere-27156775>
6. <https://www.skorupski-studio.pl/drukowane-domy-wydrukuj-sobie-nowy-dom>
7. <https://www.globalconstructionreview.com/chinese-firm-prints-entire-village-signse8x8p8o8r8t/>
8. <http://www.rabbitform.pl/nowa-drukarka-3d-do-betonu-ktora-moze-wydrukowac-bungalow-w-8-godzin/>
9. <https://3dwprakyce.pl/2019/09/optimalizacja-topologiczna-druku-3d-betonu/>
10. <https://www.lafarge.pl/lafarge-zaprojektowal-beton-do-druku-3d>

## **ŹRÓDŁA ZDJĘĆ:**

**Rys. 1:** <https://centrumdruku3d.pl/wp-content/uploads/2017/03/Ross-Householder-patent.png>

**Rys. 2:** [https://www.globalconstructionreview.com/wp-content/uploads/2021/08/x846five-storey\\_house\\_printed.pagespeed.ic\\_.ut5PDCyFPj.jpg](https://www.globalconstructionreview.com/wp-content/uploads/2021/08/x846five-storey_house_printed.pagespeed.ic_.ut5PDCyFPj.jpg)

**Rys. 3:** [https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/pressland-cms/cache/article\\_show\\_cover/15/rebuild-budynek-3.jpeg](https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/pressland-cms/cache/article_show_cover/15/rebuild-budynek-3.jpeg)

**Rys. 4:** [https://ocs-pl.oktawave.com/v1/AUTH\\_2887234e-384a-4873-8bc5-405211db13a2/bizblog/2019/11/rebuild-17-1024x703.jpg](https://ocs-pl.oktawave.com/v1/AUTH_2887234e-384a-4873-8bc5-405211db13a2/bizblog/2019/11/rebuild-17-1024x703.jpg)

**Rys. 5:** [https://mlodytechnik.pl/i/images/6/4/1/dz0xMjAwJmg9ODU0\\_src\\_13641-Pustaki\\_PolyBricks.jpg](https://mlodytechnik.pl/i/images/6/4/1/dz0xMjAwJmg9ODU0_src_13641-Pustaki_PolyBricks.jpg)