

Autoklawizowany Beton Komórkowy [ABK] w zrównoważonym budownictwie

Autoclaved Aerated Concrete [AAC] in sustainable construction

Piotr Dauksza

H+H Polska Sp. z o.o.

e-mail: pdauksza@hplush.pl

Streszczenie

Problem globalnego ocieplenia i jego skutki dotyczą wszystkich mieszkańców naszej planety Ziemi. Szczególnie sektor materiałów budowlanych czuje się odpowiedzialny za podjęcie odpowiedzialnych działań spowalniających ten proces i emisji gazów cieplarnianych. W artykule przedstawiono informacje na temat działań podejmowanych w przemyśle autoklawizowanego betonu komórkowego, mających na celu zmniejszenie wpływu jego działalności na środowisko naturalne.

Słowa kluczowe: autoklawizowany beton komórkowy, CO₂, zrównoważony rozwój, budownictwo

Summary

The problem of global warming and its effects affect all inhabitants of our planet Earth. The building materials sector in particular feels responsible for taking responsible measures to slow down this process and greenhouse gas emissions. The article presents information on the activities undertaken in the autoclaved aerated concrete industry, aimed at reducing the impact of its activities on the natural environment.

Keywords: autoclaved aerated concrete, CO₂, sustainable development, construction sector

1. Wprowadzenie - Jaki mamy problem?

Współczesna zmiana klimatu obejmuje zarówno globalne ocieplenie, jak i jego wpływ na wzorce pogodowe Ziemi. Były wcześniejsze okresy zmian klimatu, ale obecne zmiany są wyraźnie szybsze i nie są spowodowane przyczynami naturalnymi. Zamiast tego są spowodowane emisją gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla i metanu. Spalanie paliw kopalnych do celów energetycznych powoduje większość tych emisji.

Dowody [fakty i liczby]:

- Globalny wzrost temperatury. Średnia temperatura powierzchni planety wzrosła o około 2 stopnie Fahrenheita - 1 stopień Celsjusza - od końca XIX wieku. Zmiana ta jest spowodowana głównie zwiększoną emisją dwutlenku węgla do atmosfery i degradacyjną działalnością człowieka. Największy wzrost ocieplenia miał miejsce w ciągu ostatnich 40 lat., przy czym siedem ostatnich lat uznaje się za najcieplejsze. Rok 2016 oraz 2020 to najcieplejsze lata w historii pomiarów.
- Ocieplenie oceanu. Ocean pochłoniął znaczną część tego zwiększonego ciepła, przy czym od 1996 górne 100 metrów

1. Introduction - What is the problem?

Climate change today encompasses both global warming and its impact on the Earth's weather patterns. There were earlier periods of climate change, but the current changes are clearly faster and are not caused by natural causes. Instead, they are caused by greenhouse gas emissions, mainly carbon dioxide and methane. The burning of fossil fuels for energy purposes, causes most of these emissions.

Evidences [facts and figures]:

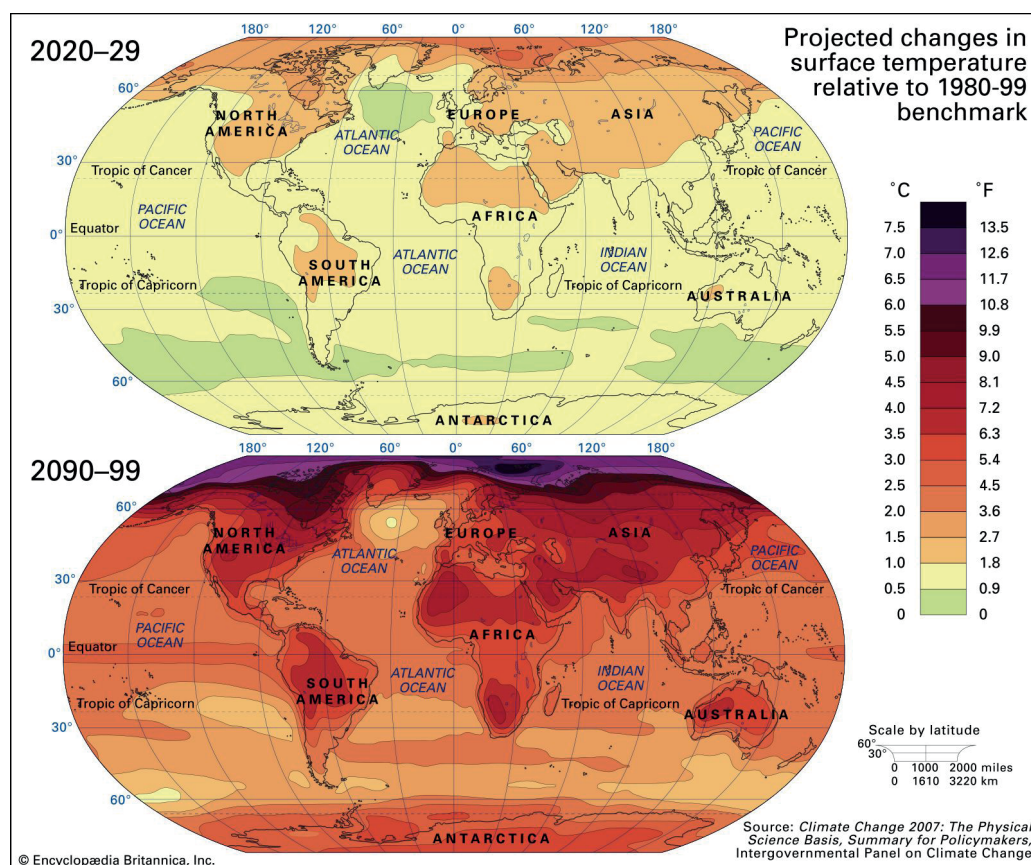
- Global temperature rise. The average surface temperature of the planet has increased by about 2 degrees Fahrenheit [1 degree C] since the end of the 19th century, the change mainly due to increased carbon dioxide emissions and human degradation. The greatest increase in warming has occurred in the past 40 years. The last seven years are considered the warmest. 2016 and 2020 are the warmest years in the history of measurements.
- Ocean warming. The ocean has absorbed much of this increased heat, with the top 100 meters of the ocean showing a

oceanu wykazywało ocieplenie o ponad 0,6 stopnia Fahrenheita [0,33 stopnia Celsjusza], od 1996 Ziemia przechowuje 90% dodatkowej energii w oceanie.

- Kurczące się warstwy lodu. Masa lodowców Grenlandii i Antarktyki zmniejszyła się. Dane z *NASA Gravity Recovery and Climate Experiment* pokazują, że Grenlandia traciła średnio 279 miliardów ton lodu rocznie w latach 1993-2019, podczas gdy Antarktyda traciła około 148 miliardów ton lodu rocznie.
- Cofanie się lodowców. Lodowce cofają się prawie na całym świecie – w tym w Alpach, Himalajach, Andach, Górach Skalistych, Alasce i Afryce.
- Zmniejszona pokrywa śnieżna. Obserwacje satelitarne pokazują, że ilość wiosennej pokrywy śnieżnej na półkuli północnej zmniejszyła się w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat, a śnieg topnieje wcześniej.
- Wzrost poziomu morza. Globalny poziom morza podniósł się o 20 centymetrów w ciągu ostatniego stulecia. Jednak szybkość w ciągu ostatnich dwóch dekad jest prawie dwukrotnie większa niż w ubiegłym stuleciu i co roku nieznacznie przyspiesza.
- Zmniejszenie pokrywy lodowej na Morzu Arktycznym. Zarówno zasięg, jak i grubość arktycznego lodu morskiego gwałtownie spadły w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat.
- Ekstremalne wydarzenia. Liczba rekordowo wysokich temperatur w Stanach Zjednoczonych rośnie, podczas gdy liczba rekordowo niskich temperatur spada od 1950 r. Stany Zjednoczone doświadczyły również rosnącej ilości intensywnych opadów deszczu (1-14).

warming of more than 0.6 degrees Fahrenheit [0.33 degrees Celsius] since 1996. Since 1996, the Earth stores 90% of the additional energy in the ocean.

- Shrinking layers of ice. The mass of the Greenland and Antarctic glaciers has decreased. Data from NASA's Gravity Recovery and Climate Experiment show that Greenland was losing an average of 279 billion tons of ice annually between 1993 and 2019, while Antarctica lost about 148 billion tons of ice annually.
- Retreat of glaciers. Glaciers are retreating almost all over the world - including the Alps, Himalayas, Andes, Rocky Mountains, Alaska and Africa.
- Reduced snow cover. Satellite observations show that the amount of spring snow cover in the northern hemisphere has decreased over the past fifty years, and snow is melting earlier.
- Sea level rise. Global sea level has risen by 20 centimeters in the last century. However, the pace in the last two decades is almost twice as high as in the last century and is accelerating slightly every year.
- Reduction of the ice cover in the Arctic Sea. Both the extent and thickness of Arctic sea ice have declined sharply over the past several decades.
- Extreme events. The number of record high temperature in the US is on the rise, while the number of record low temperatures has fallen since 1950. The US has also experienced increasing amounts of heavy rainfall (1-14).



Rys. 1. Przewidywane zmiany temperatury powierzchni Ziemi w stosunku do kryterium z lat 1980-99 [źródło: Encyclopedia Britannica]

Fig. 1. Projected changes in Surface temperature relative to 1980-99 benchmark [source: Encyclopedia Britannica]

Z powodu zmian klimatycznych pustynie zwiększają się, a fale upałów i pożary stają się coraz częstsze. Zwiększone ocieplenie w Arktyce przyczyniło się do topnienia wiecznej zmarzliny, cofania się lodowców i utraty lodu morskiego. Wyższe temperatury powodują również bardziej intensywne burze, susze i inne ekstremalne zjawiska pogodowe. Gwałtowne zmiany środowiskowe w górach, w miejscach występowania raf koralowych i Arktyce zmuszają wiele gatunków do relokacji lub doprowadzają do ich wyginięcia. Zmiany klimatyczne zagrażają, także bezpośrednio ludziom m.in. niedoborem żywności i wody, zwiększonymi powodziami, ekstremalnymi upałami, większą liczbą chorób i stratami ekonomicznymi. Skutkiem tych zjawisk mogą być migracje ludzi i konflikty. Światowa Organizacja Zdrowia [WHO] nazywa zmiany klimatyczne największym zagrożeniem dla zdrowia na świecie w XXI wieku. Nawet jeśli wysiłki na rzecz zminimalizowania przyszłego ocieplenia okażą się skuteczne, niektóre skutki będą się utrzymywać przez wieki. Obejmują one wzrost poziomu morza i cieplejsze, bardziej kwaśne oceany (11-14).

Wiele z tych oddziaływań jest już odczuwalnych przy obecnym poziomie ocieplenia o 1,2°C. Wzrost ocieplenia zwiększy te oddziaływania i może wywołać punkty krytyczne, takie jak topnienie pokrywy lodowej Grenlandii. Zgodnie z porozumieniem paryskim z 2015 r. narody wspólnie zgodziły się na podjęcie działań w celu utrzymywania ocieplenia „znacznie poniżej 2°C”. Jednakże, zgodnie z zobowiązaniami złożonymi w ramach Porozumienia, globalne ocieplenie do końca stulecia nadal osiągnie około 2,7°C. Ograniczenie ocieplenia do 1,5°C będzie wymagało zmniejszenia o połowę emisji do 2030 r. i osiągnięcia zerowej emisji netto do 2050 r.

Dokonanie znacznego zmniejszenia emisji będzie wymagało odejścia od spalania paliw kopalnych na rzecz energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł niskoemisyjnych. Obejmuje to stopniowe wycofywanie elektrowni węglowych, znaczne zwiększenie wykorzystania energii wiatrowej, słonecznej i innych rodzajów energii odnawialnej oraz podejmowanie działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii. Energia elektryczna będzie musiała zastąpić paliwa kopalne do zasilania transportu, ogrzewania budynków i eksploatacji obiektów przemysłowych. Węgiel można również usuwać z atmosfery, na przykład przez zwiększanie pokrywy leśnej i zastosowanie metod wychwytywania węgla w glebie w rolnictwie. Chociaż społeczności mogą dostosowywać się do zmian klimatycznych dzięki wysiłkom takim jak lepsza ochrona linii brzegowej, działania te nie mogą zapobiec poważnym, rozległym i trwałym skutkom.

Co to jest zrównoważone budownictwo? Zrównoważone budownictwo to szereg działań mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu budynków na środowisko w całym ich cyklu życia, począwszy od przygotowania projektu przez proces budowy aż po eksploatację. Pojęcie zrównoważonego budownictwa dotyczy aspektów socjalnych, ekologicznych i ekonomicznych.

U podstaw zrównoważonego rozwoju stoi idea zaspokajania aktualnych aspiracji rozwojowych w sposób umożliwiający reali-

Due to climate change, deserts are expanding and heatwaves and fires are becoming more frequent. Increased warming in the Arctic has contributed to the melting of permafrost, the retreat of glaciers and the loss of sea ice. Higher temperatures also cause more intense storms, droughts, and other extreme weather events. Rapid environmental changes in the mountains, coral reef sites and the Arctic are forcing many species to relocate or become extinct. Climate change threatens, also directly to people, e.g. food and water scarcity, increased flooding, extreme heat, more disease and economic loss. These phenomena can lead to human migrations and conflicts. The World Health Organization [WHO] calls climate change the greatest threat to health in the world in the 21st century. Even if efforts to minimize future warming prove successful, some effects will persist over the centuries. These include rising sea levels and warmer, more acidic oceans (11-14).

Many of these impacts are already felt at the current warming level of 1.2°C. Increasing warming will increase these impacts and could trigger off tipping points such as the melting of the Greenland ice sheet. Under the 2015 Paris Agreement, the nations have agreed to take action to keep warming “well below 2°C”. However, global warming will still be around 2.7°C by the end of the century, in accordance with the Covenant commitments. Limiting warming to 1.5°C will require halving emissions by 2030 and achieving net zero emissions by 2050.

Achieving deep reductions in emissions will require a shift away from burning fossil fuels for electricity, produced from low carbon sources. This includes phasing out coal-fired power plants, significantly increasing the use of wind, solar, and other renewable energy, and taking action to reduce energy consumption. Electricity will have to replace fossil fuels to power transport, heating of buildings, and operate industrial facilities. Carbon can also be removed from the atmosphere, for example, by increasing forest cover and agricultural methods of carbon capture in soil. While communities can adapt to climate change through efforts such as better protection of the coastline, these efforts cannot prevent the risk of severe, pervasive, and lasting impacts.

What is sustainable construction? Sustainable construction is a series of activities aimed at reducing the negative impact of buildings on the environment throughout their life cycle, from project preparation through the construction process to operation. The concept of sustainable construction relates to social, ecological and economic aspects.

Sustainable development is based on the idea of satisfying current development aspirations in a way that enables the achievement of the same goals for future generations. An important feature is also the interpenetration of various fields and sciences, including social and natural ones, in order to shape the appropriate future of future generations and care for natural resources.

So what is the sustainable building? A green building, or more precisely, a sustainable building, is an economical, comfortable, and environmentally friendly facility. By designing, building, and using green buildings, we also meet our current needs and ensure that



Do 2030 r. **liczba ludności miejskiej** osiągnie poziom **58% populacji**. Rośnie grupa młodych specjalistów w największych miastach. Rośnie liczba gospodarstw domowych: do 2030 r. **będzie ich 15,4 mln**, czyli o 1,8 mln więcej niż w 2011 r.

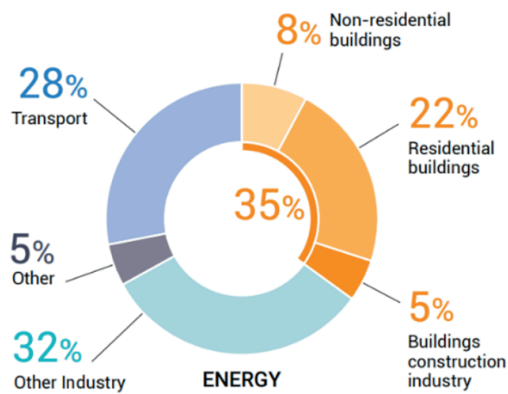


Wciąż wyraźny **deficyt lokali mieszkalnych** szacowany na poziomie **ok. 1,5 mln** mieszkań. Niska jakość istniejącego zasobu. Konwergencja z Europą Zachodnią, ponieważ wszystkie wskaźniki mieszkaniowe są niskie.

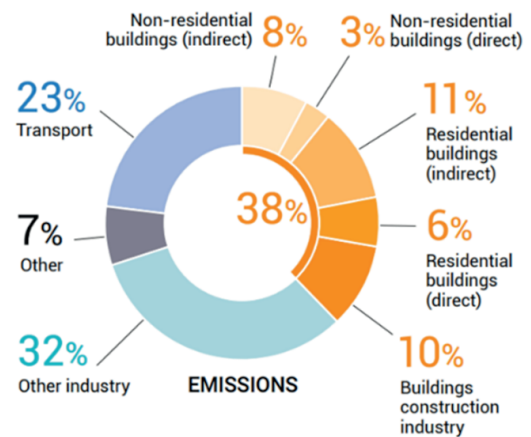
Rys. 2. Prognozowany przyrost populacji ziemi i relokacja do miast. Deficyt lokali mieszkaniowych [źródło: ONZ]

Fig. 2. Forecasted increase in land population and relocation to cities. Deficit of housing premises [source: UN]

Udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii - 35%



Udział poszczególnych sektorów w emisjach - 30%



HOMES AND BUILDINGS IN INDUSTRIALIZED COUNTRIES REPRESENT*



40% OF ENERGY CONSUMPTION



12% OF DRINKING WATER CONSUMPTION



38% OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS



40% OF SOLID WASTE

* Source: "Building Design and Construction: Forging Resource Efficiency and Sustainable Development", United Nations Environment Program-Sustainable Buildings and Climate Initiatives (UNEP-SBCI).

Rys. 3. Udział poszczególnych sektorów gospodarki w zużyciu energii i emisjach (15)

Fig. 3. Share of individual sectors of the economy in energy consumption and emissions (15)

zaczę tych samych celów kolejnym pokoleniu. Istotną cechą jest także wzajemne przenikanie się różnych dziedzin i nauk, w tym społecznych i przyrodniczych, w celu kształtowania odpowiedniej przyszłości kolejnych pokoleń oraz dbałości o zasoby naturalne.

Czym jest więc zrównoważony budynek? Zielony budynek, a dokładniej – budynek zrównoważony, to obiekt oszczędny, komfortowy i stworzony z poszanowaniem środowiska naturalnego. Projektując, budując i użytkując zielone budynki, jednocześnie spełniamy nasze bieżące potrzeby, a także dbamy o to, aby następne pokolenia mogły zaspokoić swoje przyszłe potrzeby. Na wszystkich etapach życia takiego budynku uwzględnia się, w stopniu szczególnym, oszczędzanie zasobów naturalnych i dbanie

the next generations can meet their future needs. At all stages of the life of such a building, particular consideration is given to the aspects of saving natural resources and caring for the environment. For this purpose, among others sustainable building assessment systems, e.g. LEED and BREEM can help.

2. Sustainable development - Green economy

2.1. Sustainable Development - Carbon Footprint

Sum of all the greenhouse gas emissions from a given process, system or population, including their absorption and storage within specified limits.

o środowisko. Do tego celu służą m.in. systemy oceny budynków zrównoważonych np. LEED i BREEM.

2. Zrównoważony rozwój - Green economy

2.1. Zrównoważony Rozwój - Ślad węglowy

Ślad węglowy to suma emisji wszystkich gazów cieplarnianych powodowanych przez dany proces, system i populację, z uwzględnieniem ich absorpcji i przechowywania w określonych granicach.

Wyrażany jest jako Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego [GWP, z ang. *Global Warming Potential*].

Mierzony jest w tonach ekwiwalentu CO₂. Np.:

- metan [CH₄] = 21-27;
- dwutlenek azotu [N₂O] = 298
- fluorek siarki [SF₆] = 22800
- wodorochlorofluorowęglowodory – freony [HFCs] = 124 – 14800

GWP związków mierzy się dla 100 lat ze względu na różny okres utrzymania się ich w atmosferze.

2.2. Inicjatywa dotycząca cyklu życia - Ślad węglowy

Całkowity ślad węglowy produktu jest miarą bezpośrednich i pośrednich emisji gazów cieplarnianych [GHG, z ang. *Greenhouse Gases*] związanych ze wszystkimi działaniami w cyklu życia produktu. Produkty są zarówno towarami, jak i usługami. Taki ślad węglowy można obliczyć, wykonując, zgodnie z międzynarodowymi standardami środowiskową ocenę cyklu życia [LCA, z ang. *Life Cycle Analysis*], która koncentruje się na emisjach gazów cieplarnianych, mających wpływ na zmiany klimatyczne

Tablica 1

PORÓWNANIE GREEN ECONOMY I BROWN ECONOMY

Zielona Ekonomia Green Economy	Brazowa Ekonomia Brown Economy
Oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia surowców	Niegraniczony wzrost gospodarczy
Produkcja zasobooszczędna, czystsza produkcja	Produkcja zasobochłonna
Dominacja odnawialnych źródeł energii	Paliwa kopalne jako podstawowe źródło energii
Wysoka efektywność energetyczna	Małą efektywność energetyczna
Ochrona bioróżnorodności	Bezrefleksyjne podejście do bioróżnorodności
Zrównoważona konsumpcja	Nadkonsumpcja
Spółeczna odpowiedzialność biznesu	„Business as usual”
Sprawiedliwość międzypokoleniowa i międzyregionalna	Akceptacja nierówności społecznych
Budowanie zaufania społecznego	Brak zaufania społecznego

It is expressed as the Global warming potential [GWP].

It is measured in tonnes of CO₂ equivalent. E.g.:

- Methane [CH₄] = 21-27;
- Nitrogen dioxide [N₂O] = 298
- Sulphur fluoride [SF₆] = 22800
- Hydrochlorofluorocarbons - freons [HFCs] = 124 - 14800

The GWP of compounds is measured for 100 years because of their different lifetime in the atmosphere.

2.2. Life Cycle Initiative - Carbon Footprint

The total carbon footprint of a product is a measure of the direct and indirect greenhouse gas [GHG] emissions associated with all activities in the product life cycle. Products are both goods and services. This carbon footprint can be calculated by performing a Life Cycle Analysis [LCA] in accordance with international environmental standards, which focuses on greenhouse gas emissions that are contributing to climate change.

The World Resources Institute [WRI] and the World Business Council for Sustainable Development [WBCSD] have partnered to develop the Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard. The framework provides companies and organizations with an international methodology to help quantify and report greenhouse gas emissions related to their activities. Companies often have multiple goals in developing such an inventory, but the primary goal is often to help identify opportunities (and ways) to reduce greenhouse gas emissions. The clearing framework covers both direct emissions [scope 1] and indirect emissions [scopes 2 and 3], which are explained below.

- Scope 1 - Direct GHG emissions - come from sources that are owned or controlled by the company, for example, emissions from combustion in owned or controlled boilers, furnaces and vehicles or emissions from chemical production in owned or controlled process equipment

Table 1

COMPARISON OF GREEN ECONOMY AND BROWN ECONOMY

Green Economy	Brown Economy
Decoupling economic growth from consumption of raw materials	Unlimited economic growth
Resource-efficient production, cleaner production	Resource-intensive production
Dominance of renewable energy sources	Fossil fuels as the primary source of energy
High energy efficiency	Low energy efficiency
Protection of biodiversity	A non-reflective approach to biodiversity
Sustainable consumption	Overconsumption
CSR - Corporate Social Responsibility	„Business as usual”
Intergenerational and interregional justice	Acceptance of social inequalities
Building social trust	Lack of social trust

Understanding Carbon



Rys. 4. Ślad węglowy wbudowany i operacyjny [źródło: www.cpexecutive.com/post/]

Fig. 4. Embodied and operational carbon footprint [source: www.cpexecutive.com/post/]

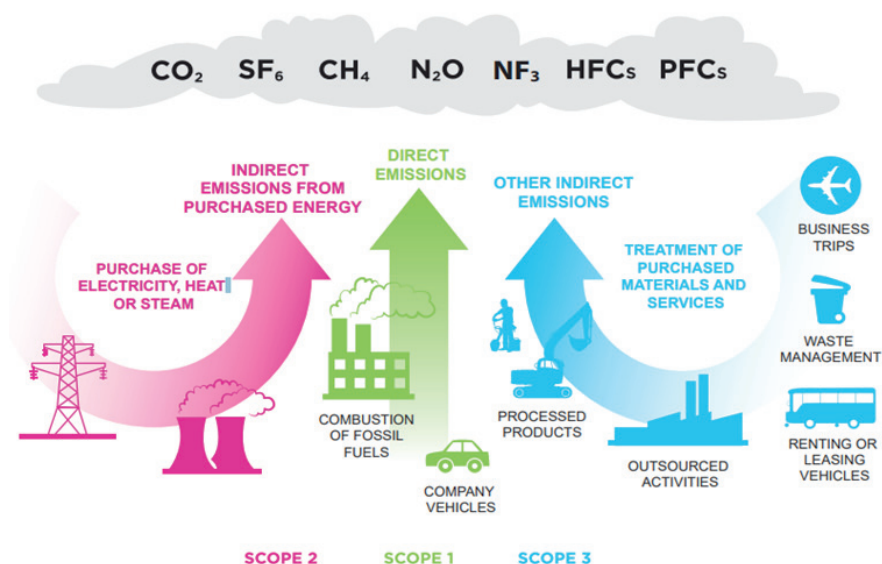
Instytut Zasobów Światowych [WRI - World Resources Institute] i Światowa Rada Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju [WBCSD - World Business Council for Sustainable Development] nawiązały współpracę w celu opracowania Protokołu gazów cieplarnianych: korporacyjnego standardu rachunkowości i sprawozdawczości. Ramy zapewniają firmom i organizacjom międzynarodową metodologię, która pomaga w ilościowym określaniu i raportowaniu emisji gazów cieplarnianych związanych z ich działalnością. Przedsiębiorstwa często mają wiele celów przy opracowywaniu takiego wykazu, ale głównym celem jest często pomoc w identyfikacji możliwości oraz metod redukcji emisji gazów cieplarnianych. Ramy rozliczeniowe uwzględniają zarówno emisje bezpośrednie [zakres 1 / scope 1], jak i pośrednie [zakres 2 i 3 / scope 2 & 3], które wyjaśniono poniżej.

- Zakres 1 - Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych - pochodzą ze źródeł, które są własnością firmy lub są przez nią kontrolowane, na przykład emisje ze spalania w posiadanych lub kontrolowanych kotłach, piecach i pojazdach lub emisje z produkcji chemicznej w posiadanych oraz kontrolowanych urządzeniach procesowych
- Zakres 2 - Pośrednia emisja gazów cieplarnianych z energii elektrycznej i ciepła - obejmuje emisje gazów cieplarnianych z produkcji zakupionej energii elektrycznej i ciepła zużywanego przez producenta [firmę]. Zakupiona energia elektryczna jest definiowana jako energia elektryczna, która jest kupowana lub w inny sposób dostarczana w granice organizacyjne firmy. Emisje z zakresu 2 fizycznie występują w obiekcie, w którym wytwarzana jest energia elektryczna
- Zakres 3 - Inne pośrednie emisje gazów cieplarnianych - jest to kategoria raportowania, która pozwala na traktowanie wszystkich innych pośrednich emisji. Emisje z zakresu 3 są konsekwencją działalności firmy, ale pochodzą ze źródeł, które nie są własnością firmy ani nie są przez nią kontrolowane. Niektóre przykłady działań z zakresu 3 to wydobycie i produkcja zakupionych materiałów,

- Scope 2 - Indirect GHG emissions from electricity and heat - covers GHG emissions from the production of purchased electricity and heat consumed by the producer [company]. Purchased electricity is defined as electricity that is purchased or otherwise delivered within the company's organizational boundaries. Scope 2 emissions physically occur at the facility that produces the electricity.
- Scope 3 - Other Indirect GHG Emissions - This is a reporting category that allows all other indirect emissions to be dealt with. Scope 3 emissions are a consequence of the company's operations, but come from sources that are not owned or controlled by the company. Some examples of the activities in scope 3 are extraction and production of purchased materials, transport of purchased fuels, and use of sold goods and services, e.g. cement, lime.

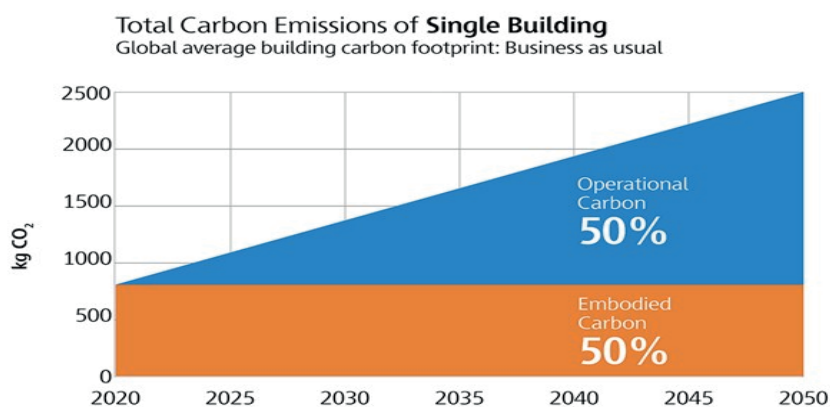
2.3. Sustainable development - Legislation

It is worth recalling the six most important regulations in the field of sustainable development:



Rys. 5. Inicjatywa dotycząca cyklu życia produktu/budynku - ślad węglowy – zakresy [źródło: <https://www.savemoneycutcarbon.com/>]

Fig. 5. Product / Building Life Cycle Initiative - Carbon Footprint – Scopes [source: <https://www.savemoneycutcarbon.com/>]



Rys. 6. Całkowite emisje dwutlenku węgla pojedynczego budynku [źródło: www.cpexecutive.com/post]

Fig. 6. Total carbon emissions of a single building [source: www.cpexecutive.com/post]

transport zakupionych paliw oraz wykorzystanie sprzedanych towarów i usług np. cement, wapno.

2.3. Zrównoważony rozwój - Legislacja

Warto przypomnieć 6 najważniejszych regulacji w zakresie zrównoważonego rozwoju:

Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ 25 września 2015 roku w Nowym Jorku określa 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju oraz związanych z nimi 169 zadań [ang. *SDG targets*], które mają zostać osiągnięte przez świat do 2030 roku.

Europejski Zielony Ład – grudzień 2019, Europejski Zielony Ład to pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest skierowanie UE na drogę transformacji ekologicznej i osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.

Fala Renowacji – październik 2020, strategia obniżenia emisyjności sektora budownictwa.

Fit for 55 – lipiec 2021, Unia Europejska ogłosiła pakiet "Fit for 55", czyli zestaw nowych przepisów klimatycznych.

Taksonomia – czerwiec 2022, Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2020/852 w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje.

Od 1 stycznia 2021 roku zostały wprowadzone nowe Warunki Techniczne [WT2021] określające zwiększoną efektywność energetyczną budynków m.in. poprzez zmniejszony współczynnik przenikania ciepła U oraz niższe graniczne zapotrzebowanie na energię pierwotną EP. Z tym dniem skończył się również okres przejściowy przed wprowadzeniem Eurokodów w miejsce dotychczasowych Polskich Norm. Od tego momentu wymagania aktualnych Eurokodów stały się obowiązujące przy realizacji projektów. Nowe wytyczne oddziałują na projektowanie konstrukcji murowych, wykonawstwo materiałów budowlanych oraz wpływają na wiele zagadnień dotyczących budowy i wykończenia domu z zachowaniem warunków i celów zrównoważonego rozwoju.

The resolution of the UN General Assembly on September 25, 2015 in New York defines 17 Sustainable Development Goals and 169 related SDG targets that are to be achieved by the world by 2030.

European Green Deal – December 2019, The European Green Deal is a package of policy initiatives that aims to steer the EU on the path to ecological transformation and achieve climate neutrality by 2050.

Renovation Wave – October 2020, strategy to reduce emissions in the construction sector.

Fit for 55 – July 2021, the European Union announced the "Fit for 55" package, a set of new climate regulations.

Taxonomy – June 2022, Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council on establishing a framework to facilitate sustainable investment.

As from January 1, 2021, new Technical Conditions [WT2021] were introduced, which define the increased energy efficiency of buildings, including due to the reduced heat transfer coefficient U and the lower limit primary energy demand EP. This day also ended the transition period before the introduction of the Eurocodes in the place of the current Polish Standards. From that moment on, the requirements of the current Eurocodes became mandatory for the implementation of projects. The new guidelines affect the design of masonry structures, the execution of building materials, and affect many aspects of building and finishing the house while maintaining the conditions and goals of sustainable development.

When looking for more information on the 17 Sustainable Development Goals defined at the UN forum, at www.un.org.pl/ we find



Rys. 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym [źródło: <https://www.europarl.europa.eu/>]

Fig. 7. Circular Economy [source: <https://www.europarl.europa.eu/>]

Poszukując szerszej informacji dotyczącej określonych na forum ONZ 17 Celów Zrównoważonego rozwoju, na stronach internetowych ONZ (16) znajdujemy szczegółowe wyjaśnienie, czym one są, kto i kiedy je ustanowił. Cele Zrównoważonego Rozwoju [ang. *Sustainable Development Goals – SDG*] to plan działania na rzecz przemian i przeobrażeń świata, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone w sposób zrównoważony, z szacunkiem dla środowiska oraz z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń.

Dokument *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030* zawierająca Cele Zrównoważonego Rozwoju [ang. *The Sustainable Development Goals*] została przyjęta przez wszystkie 193 państwa członkowskie ONZ Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 25 września 2015 roku w Nowym Jorku. Określa ona ambitne zobowiązanie do podjęcia szeregu działań na rzecz m.in. zmniejszenia ubóstwa, zapewnienia dostępu do edukacji, żywności i czystej wody, równości szans, łagodzenia zmian klimatycznych oraz dostępu do zrównoważonych źródeł energii. Dokument zawiera 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju skupionych wokół 5 obszarów: ludzie, planeta, dobrobyt, pokój, partnerstwo [ang. 5xP: *people, planet, prosperity, peace, partnership*].

Realizacja Celów i zadań jest monitorowana na całym świecie odpowiednimi wskaźnikami. Przyjęto je Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 10 lipca 2017. Polska wdraża koncepcję Celów Zrównoważonego Rozwoju w ramach lokalnej Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Za ich monitorowanie w Polsce odpowiada GUS. Pierwszy raport Realizacja Celów Zrównoważonego Rozwoju w Polsce został przyjęty przez Radę Ministrów 5 czerwca 2018 roku. Zawiera on omówienie stopni realizacji wszystkich 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju w Polsce, a także opisuje krajowe priorytety na rzecz zrównoważonego rozwoju i związek Agendy 2030 z krajową Strategią Odpowiedzialnego Rozwoju

Strategia zakłada rozwój poszczególnych 17 celów zrównoważonego rozwoju ale nie wpływa to na wypracowanie obowiązków dla branży budowlanej. Nie istnieją w Polsce specjalne wymagania dotyczące budownictwa [budynków], związane z tematyką zrównoważonego rozwoju.

a detailed explanation of what they are, who and when they were established. Sustainable Development Goals [SDG] is an action plan for the transformation and transformation of the world, in which the needs of the present generation can be met in a sustainable manner, respecting the environment and taking into account the needs of future generations.

The document *We are transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development* containing the Sustainable Development Goals was adopted by all 193 member states of the United Nations under the Resolution of the General Assembly on September 25, 2015 in New York.

It sets out an ambitious commitment to undertake the number of activities for, inter alia, poverty reduction, access to education, food and clean water, equal opportunities, climate change mitigation and access to sustainable energy sources.

The document contains 17 Sustainable Development Goals focused around 5 areas: people, planet, prosperity, peace, partnership – 5P.

The implementation of Goals and tasks is monitored around the world with appropriate indicators. They were adopted by the Resolution of the General Assembly on July 10, 2017. Poland is implementing the concept of Sustainable Development Goals as part of the local Strategy for Responsible Development. The Central Statistical Office is responsible for their monitoring in Poland

The first report, *Implementation of the Sustainable Development Goals in Poland*, was adopted by the Council of Ministers on June 5, 2018. It contains an overview of the stages of implementation of all 17 Sustainable Development Goals in Poland, as well as describes the national priorities for sustainable development and the relationship of the 2030 Agenda with the national Responsible Development Strategy.

The strategy assumes the development of individual 17 sustainable development goals, but this does not affect the development of obligations for the construction industry. There are no special requirements for construction [buildings] related to the subject of sustainable development in Poland.



Rys. 8. Od 3R do 5R. Ponowne użycie-redukcja-recykling-naprawa-odrzućenie [źródło: Wikimedia Commons]

Fig. 8. From 3R to 5R. Resuse-Reduce - Recycle-Repair-Reject [source: Wikimedia Commons]

Firmy zrzeszone w Stowarzyszeniu Producentów Betonów [SPB] reprezentują dwie branże w segmencie budownictwa zajmujące się produkcją materiałów budowlanych, tj. autoklawizowany beton komórkowy [ABK] – co stanowi 100% produkcji w Polsce, oraz prefabrykację betonową [PB] – reprezentującą około 70% potencjału produkcyjnego. Wszystkie nasze przedsiębiorstwa włączają się w działania na rzecz zrównoważonego budownictwa zarówno przez dostarczanie ekologicznych materiałów służących do wznoszenia energooszczędnych, zdrowych oraz bezpiecznych budynków, jak również przez optymalizację procesu produkcji oraz wykorzystanie możliwości recyklingu.

2.4. Działania producentów ABK na rzecz zrównoważonego budownictwa

Dla wsparcia zrównoważonego budownictwa producenci ABK określili Cele Zrównoważonego Rozwoju, na których realizację mają największy wpływ - producenci będą się koncentrować w szczególności na zadaniach wynikających z następujących Celów:

- innowacyjność, przemysł, infrastruktura [Cel 9],
- czysta i dostępna energia [Cel 7],
- czysta woda i warunki sanitarne [Cel 6],
- odpowiedzialna konsumpcja i produkcja [Cel 12],
- dobre zdrowie i jakość życia [Cel 3],
- działania w dziedzinie klimatu [Cel 13],
- zrównoważone miasta i społeczności [Cel 11].

Choć żaden z 17 globalnych Celów Zrównoważonego Rozwoju nie odnosi się bezpośrednio do budownictwa, nie można ignorować konieczności zmian, jakie muszą zajść w tym sektorze. Funkcjonujący powszechnie termin zrównoważonego budownictwa, obejmuje właściwie cały cykl życia budynku od pozyskania surowców i produkcję materiałów, poprzez projektowanie, budowanie i eksploatację obiektów z myślą o ograniczeniu ich szkodliwego wpływu na środowisko naturalne, przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu oraz odpowiedniej jakości życia ich użytkowników. Pojęcie zrównoważonego budownictwa dotyczy także schyłkowego etapu życia obiektu, a więc rozbiórki i recyklingu - również na tym etapie obciążenie obiektu na środowisko naturalne powinno być minimalizowane.

Trzeba podkreślić, że budynki i przemysł związany z ich wznoszeniem są nieodzowną częścią kilku z opisanych przez ONZ Celów Zrównoważonego Rozwoju (17). Budownictwo ma wpływ na takie cele, jak: dobre zdrowie oraz jakość życia [Cel 3], czysta i dostępna energia [Cel 7], innowacyjność, przemysł oraz infrastruktura [Cel 9], zrównoważone miasta i społeczności [Cel 11], odpowiedzialna produkcja oraz konsumpcja [Cel 12], działania w dziedzinie klimatu [Cel 13].

2.5. Mniej energii, mniej smogu

Jak wynika z dyrektywy EPBD Komisji Europejskiej, branża budowlana wykorzystuje pośrednio i bezpośrednio, głównie podczas

The companies associated in the Concrete Producers Association [SPB] represent two industries in the construction segment dealing with the production of building materials, i.e. autoclaved cellular concrete [AAC] - which accounts for 100% of production in Poland, and concrete prefabrication [PB] - representing about 70% of the potential production. All our companies are involved in activities for sustainable construction, both by providing ecological materials for the construction of energy-efficient, healthy and safe buildings, as well as by optimizing the production process and using the possibility of recycling.

2.4. Activities of AAC producers for sustainable construction

To support sustainable construction, AAC producers have defined Sustainable Development Goals, the implementation of which has the greatest impact - manufacturers will focus in particular on tasks resulting from the following Goals:

- innovation, industry, infrastructure [Goal 9],
- clean and available energy [Goal 7],
- clean water and sanitary conditions [Objective 6],
- responsible consumption and production [Goal 12],
- good health and quality of life [Objective 3],
- climate action [Goal 13],
- sustainable cities and communities [Goal 11].

Although none of the 17 global Sustainable Development Goals relates directly to construction, the necessity of changes that must take place in this sector cannot be ignored. The operation of facilities with a view to limiting their harmful impact on the natural environment while ensuring the comfort and quality of life of their users. The concept of sustainable construction also applies to the declining life stage of the facility, i.e., demolition and recycling - also at this stage, the environmental burden of the facility should be minimized.

It must be emphasized that buildings and the industry associated with their construction are an indispensable part of several of the United Nations' Sustainable Development Goals. Construction has an impact on aspects such as: good health and quality of life [Goal 3], clean and accessible energy [Goal 7], innovation, industry, and infrastructure [Goal 9], sustainable cities and communities [Goal 11], responsible production and consumption [Goal 12], climate action [Goal 13].

2.5. Less energy, less smog

According to the EPBD directive of the European Commission, the construction industry uses directly and indirectly, mainly during the use of buildings, about 40% of the energy produced and is responsible for 36% of total CO₂ emissions in the European Union. The emphasis on energy efficiency in construction has resulted, among others, in the introduction of the obligation to develop the energy performance of buildings and tightening the regulations on thermal insulation of partitions. From January 2021, the coefficient

użytkowania budynków, ok. 40% wytworzonej energii oraz jest odpowiedzialna za 36% całkowitej emisji CO₂ w Unii Europejskiej. Nacisk na energooszczędność w budownictwie zaowocował m.in. wprowadzeniem obowiązku opracowania właściwości energetycznej budynków i zaostrzeniem przepisów dotyczących termoizolacyjności przegród. Już od stycznia 2021 obowiązuje współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych na poziomie nie wyższym niż $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Kluczowy jest tu dobór odpowiednich materiałów. Wśród elementów murowych najlepszymi wynikami pod względem termoizolacyjności może poszczycić się bez wątpienia beton komórkowy.

2.6. Zdrowy i bezpieczny dom

Stabilna, utrzymana na odpowiednim poziomie temperatura we wnętrzach to nie tylko mniejsze zużycie energii, ale również doskonałe warunki dla użytkowników budynku.

Co więcej, beton komórkowy jest materiałem o dużej paroprzepuszczalności, dzięki czemu w pomieszczeniach panuje korzystny mikroklimat powietrzno-wilgotnościowy. Dodatkowo zawarte w nich wapno i wytworzony dzięki niemu odczyn zasadowy, zapobiegają rozwojowi szkodliwych mikroorganizmów oraz korozji biologicznej. A to właśnie grzyby i pleśnie w zawilgoconych ścianach stanowią jeden z najczęściej występujących czynników zagrażających zdrowiu mieszkańców domów jednorodzinnych.

Bezpośredni wpływ na ludzi przebywających w budynku ma również promieniotwórczość naturalna materiałów budowlanych. Powstający z naturalnych surowców beton komórkowy zaliczany jest do materiałów tzw. niskoaktywnych, niewydzielających żadnych toksycznych substancji.

Nie mniej ważna jest współpraca producentów z klientami w zakresie świadomości w tych obszarach – dlatego coraz częstsze są działania, do których należy certyfikacja LEED/BREEAM lub przygotowanie instrukcji dla ostatecznych użytkowników obiektów mieszkalnych.

2.7. Odpowiedzialna produkcja i konsumpcja, czyli od produkcji do recyklingu

Polscy producenci ABK dokładają wszelkich starań, aby proces produkcyjny był jak najmniej uciążliwy dla środowiska.

Większość stowarzyszonych w SPB producentów wykorzystuje w swoich procesach produkcyjnych odnawialne źródła energii [OZE], a w szczególności fotowoltaikę i energię wiatrową. W wielu przypadkach producenci przechodzą od tradycyjnych paliw kopalnych, takich jak węgiel, na gaz ziemny. Transport wewnętrzny realizowany jest za pomocą wózków widłowych o napędzie gazowym [LPG] lub elektrycznym. Produkcję ABK cechuje brak ścieków, co uzyskuje się dzięki pełnemu wykorzystaniu wody użytej w procesie produkcyjnym.

Powstałe w procesach produkcyjnych odpady są w pełni poddawane recykulacji do ponownego wykorzystania.

of heat transfer for external walls is in effect at a level not higher than $U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. The key here is the selection of appropriate materials. Among masonry elements, cellular concrete undoubtedly boasts the best results in terms of thermal insulation.

2.6. A healthy and safe home

Stable, at the right level of temperature inside the interiors means not only lower energy consumption, but also perfect conditions for building users.

Moreover, autoclaved aerated concrete is a material with high water vapor permeability, thanks to which there is a favourable air-humidity microclimate in the rooms. Additionally, the lime contained in them and the alkaline reaction created due to it, prevent the development of harmful microorganisms and biological corrosion. And fungi and moulds in damp walls that constitute one of the most common factors that threaten the health of single-family houses.

The natural radioactivity of building materials also has a direct impact on people in the building. Aerated concrete, made of natural raw materials, is classified as low-active, do not emit any toxic substances.

The cooperation of producers with customers in terms of awareness in these areas is no less important, which is why activities such as LEED / BREEAM certification or preparation of instructions for end users of residential buildings are more and more frequent.

2.7. Responsible production and consumption, i.e. from production to recycling

Polish AAC producers make every effort to ensure that the production process is as least harmful to the environment as possible.

Most of the producers associated in the SPB use renewable energy sources [RES] in their production processes, in particular photovoltaics and wind energy. In many cases, producers are switching from traditional fossil fuels such as coal, to the natural gas. Internal transport is carried out with the use of gas-powered [LPG] or electric forklifts.

Our production is characterized by the absence of sewage, which is obtained due to the full reuse of water used in the production process.

The waste generated in the production processes is fully recycled for reuse.

When discussing building materials, one should not forget the need to consider them in the entire product life cycle. More and more emphasis is placed on the so-called circular construction, which consists of keeping materials in circulation for as long as possible and their effective recycling.

A big challenge for producers using cement as a leading raw material is that starting from 2021, three decades of changes in the pursuit of achieving climate neutrality in 2050 have become. The

Podejmując rozmowę o materiałach budowlanych, nie powinno się zapominać o konieczności rozpatrywania ich w całym cyklu życia produktu. Coraz większy nacisk kładziony jest na tzw. budownictwo cyrkulacyjne, które polega na jak najdłuższym utrzymaniu materiałów w obiegu i ich skutecznym recyklingu.

Dużym wyzwaniem dla producentów stosujących cement jako wiodący surowiec – począwszy od 2021 roku stają się trzy dekady przemian w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 roku. Branża cementowa zmagą się także z problemem rosnących kosztów zakupu uprawnień do emisji CO₂.

W zakresie produkcji ABK wykorzystywane są jedynie naturalne surowce, a proces produkcji odbywa się w cyklu zamkniętym z wykorzystaniem pary wodnej wytwarzanej przy małym nakładzie energii. Jej zużycie kształtuje się na poziomie zaledwie 210 kWh/m³ betonu komórkowego. Dla porównania: wyprodukowanie elementów murowych z silikatów wymaga zużycia 280 kWh/m³, a w przypadku ceramiki około 610 kWh/m³.

Wśród najważniejszych certyfikatów uzyskiwanych w zakresie produktów prefabrykowanych, jak również ABK, jest EPD [ang. *Environmental Product Declaration*]. EPD sygnalizują zobowiązanie producenta do mierzenia i zmniejszania wpływu na środowisko jego produktów i usług oraz informują o tym wpływie w bardzo przejrzysty sposób. Dzięki EPD producenci zgłaszają porównywalne, obiektywne i zweryfikowane przez strony trzecie dane, które pokazują dobre i złe wyniki w zakresie efektywności środowiskowej ich produktów i usług.

Podczas opracowywania EPD należy opisać efektywność środowiskową produktu z perspektywy cyklu życia przez przeprowadzenie oceny cyklu życia [LCA] produktu. Wyniki badania LCA i inne informacje wymagane przez referencyjną PCR i Ogólne Instrukcje Programu, należy zestawić w formacie raportowania EPD. EPD zostanie następnie zweryfikowana przez zatwierzonego niezależnego weryfikatora, zanim zostanie zarejestrowana i opublikowana w międzynarodowym systemie EPD, za pośrednictwem portalu EPD.

2.8. Edukacja

Zrównoważone budownictwo jest tematem bardzo aktualnym w całej europejskiej gospodarce i od kilku lat, jest to jeden z powodów, dla których stał się ważny również w branży betonu komórkowego oraz prefabrykacji.

Już w 2011 roku na terenie Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich [dawniej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy] Stowarzyszenie Producentów Betonów wspólnie z Europejskim Stowarzyszeniem Producentów Autoklawizowanego Betonu Komórkowego [EAACA] zorganizowało 5-tą Międzynarodową Konferencję pt.: *Securing a Sustainable Future – zapewnienie zrównoważonego rozwoju*. Temat przewodni konferencji w Bydgoszczy stanowił inspirację dla przemysłu ABK do zainteresowania i wprowadzania zasad zrównoważonego budownictwa.

cement industry is also struggling with the problem of rising costs of purchasing CO₂ emission rights.

In the scope of AAC production, only natural raw materials are used, and the production process takes place in a closed cycle with the use of steam generated with low energy input - its consumption is only 210 kWh/m³ of cellular concrete. For comparison: the production of silicate masonry requires 280 kWh/m³, and in the case of ceramics about 610 kWh/m³.

EPD: Environmental Product Declaration is among the most important certificates obtained in the field of prefabricated products, as well as AAC. EPDs signal the manufacturer's commitment to measure and reduce the environmental impact of their products and services, and communicate this impact very clearly. Through the EPD, manufacturers report comparable, objective and third party verified data that show good and bad performance on the environmental performance of their products and services.

When developing an EPD, it must describe the environmental performance of a product from a life cycle perspective by performing a Life Cycle Assessment [LCA] of the product. The LCA test results and other information required by the reference PCR and General Program Instructions, should be compiled in the EPD reporting format. The EPD will then be verified by an approved independent verifier before it is registered and published in the international EPD system via EPD portal.

2.8. Education

Sustainable construction is a very current topic in the entire European economy and for several years, this is one of the reasons why it has become important also in the aerated concrete and prefabrication industries.

Already in 2011, at the Bydgoszcz University of Technology, The Concrete Producers Association together with the European Association of Autoclaved Aerated Concrete Producers [EAACA] organized the 5th International Conference entitled: *Securing a Sustainable Future - Ensuring Sustainable Development*. The main topic of the conference in Bydgoszcz was an inspiration for AAC industry to be interested in and introduce the principles of sustainable construction.

In 2019, the 6th SPB Conference: Autoclaved Aerated Concrete and Concrete Prefabrication in Modern Construction was organized, during which an interesting discussion panel dedicated to sustainable development was held, with the participation of outstanding specialists. Currently, the 7th SPB Conference Precast concrete and Autoclaved Aerated Concrete in Modern Construction is approaching, which will be held on October 11-12, 2022.

On a daily basis, experts from companies associated with SPB conduct many seminars at technical universities, focusing on sustainable construction.

Education in the industry is not only cooperation with universities and schools, but also actions aimed at local communities in which

W roku 2019 została zorganizowana 6-ta Konferencja SPB *Beton komórkowy i prefabrykacja betonowa w nowoczesnym budownictwie*, podczas której odbył się dedykowany zrównoważonemu rozwojowi interesujący panel dyskusyjny z udziałem wybitnych specjalistów. Obecnie zbliża się 7-ma Konferencja SPB *Prefabrykacja betonowa i beton komórkowy w nowoczesnym budownictwie* która odbędzie się w dniach 11-12 października 2022 r.

Na co dzień eksperci z firm stowarzyszonych w SPB prowadzą wiele seminariów na wyższych uczelniach technicznych, poświęcając uwagę zrównoważonemu budownictwu.

Edukacja w branży to nie tylko współpraca z uczelniami i szkołami, ale także akcje skierowane do społeczności lokalnych, w których się buduje oraz wpływanie na świadomość i codzienne zachowania pracowników na terenie fabryk, biur, budów.

3. Cele budownictwa zrównoważonego. Przemysł materiałów budowlanych na przykładzie ABK

W przypadku ABK największe zapotrzebowanie na energię mają dwa etapy procesu produkcji: mielenie i autoklawizacja.

Szczególnie istotnym wydaje się zagadnienie zastąpienia energii pochodzącej z paliw kopalnianych paliwami bardziej przyjaznymi dla naszej planety. Przede wszystkim kontynuowanie transferu do odnawialnych źródeł energii w tym fotowoltaiki i energii wiatrowej, ale również gazu NLG i LPG, na wodorze skończywszy.

Niezależnie od powyższego w zakładach produkcyjnych ABK ma od wielu lat miejsce optymalizacja procesów produkcji ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania próżni pozwalającej na skrócenie czasu autoklawizacji, a tym samym optymalizacji zużycia energii i surowców. Co więcej powszechnie stosowane są rekuperatory pozwalające na odzyskanie i ponowne wprowadzenie energii do procesu.

1 m³ surowców jest wykorzystywany do wytworzenia do 5 m³ wyrobu ABK kl. 500 [rys. 11].

3.1. Komunikacja z inwestorami i interesariuszami

Spółeczna odpowiedzialność biznesu [CSR z ang. *Corporate Social Responsibility*], to koncepcja, która jakiś czas temu zagościła w wielu przedsiębiorstwach. Choć dotyczy ona zrównoważonego

SPB build, and influencing the awareness and everyday behaviour of employees in factories, offices and construction sites.

3. Goals of sustainable construction. Building materials industry on the example of AAC

In the case of AAC, two stages of the production process have the greatest energy demand: grinding and autoclaving.

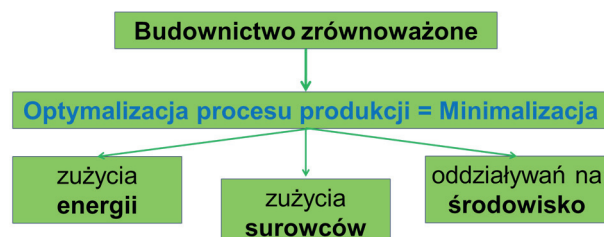
The issue of replacing energy derived from fossil fuels with fuels that are more friendly to our planet seems to be of particular importance. First, AAC producers continue the transfer to renewable energy sources, including photovoltaics and wind energy, but also NLG and LPG gas, ending with hydrogen. Regardless of the above, AAC production plants have been optimizing production processes for many years, with particular emphasis on the use of vacuum allowing to shorten the autoclaving time, and thus optimize the consumption of energy and raw materials. Moreover, recuperators are commonly used to recover and reintroduce energy into the process.

1 m³ of raw materials is used to produce up to 5 m³ of the ABK class 500 product [Fig. 11].

3.1. Communication with investors and stakeholders

Corporate social responsibility [CSR] is a concept that has become a part of many companies since it was introduced some time ago. Although it concerns sustainable development, its actions in the face of the growing climate crisis have proved insufficient. CSR has been treated by many companies as a good marketing strategy that will help to warm up the company's image, in the eyes of customers and potential investors. For this purpose, not only independent positions were created, but also entire CSR departments, which thus strengthened the brand's prestige. Years later, it turned out to be too little valuable, so today this concept is being replaced by a broader issue, which is ESG [Environmental Social Responsibility Governance].

Many Polish and international companies in the construction industry declare "0 emissions" [net-zero emissions] by 2050. How a given company approaches a topic and shares information about the targets covered, in a way making a commitment to provide feedback to all stakeholders, especially investors, demonstrates the responsibility and maturity of the management board.



Rys. 9. Budownictwo zrównoważone – przykłady z przemysłu ABK [materiały własne SPB]

Fig. 9. Sustainable construction - examples from the AAC industry [CPA's own materials]

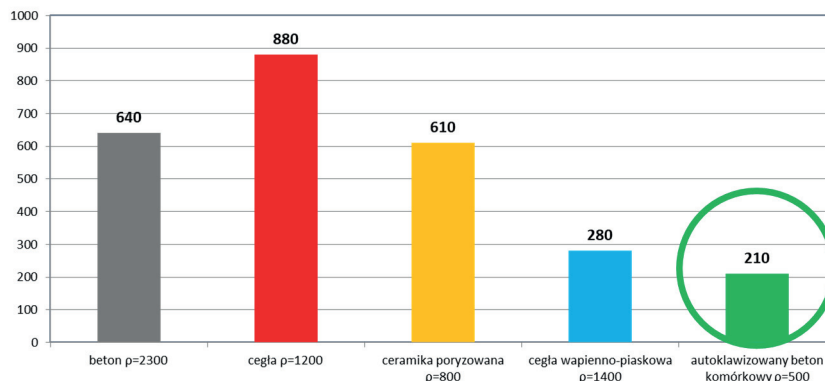
rozwoju, jej działania w obliczu rosnącego kryzysu klimatycznego okazały się niewystarczające. CSR przez wiele firm był traktowany jako dobra strategia marketingowa, która pozwoli ocieplić wizerunek firmy w oczach klientów, jak i potencjalnych inwestorów. W tym celu stworzono nie tylko samodzielne stanowiska, ale i całe działy CSR, które wzmacniały w ten sposób prestiż marki. Po latach okazało się to zbyt mało wartościowe, dlatego dzisiaj to pojęcie jest zastępowane szerszym zagadnieniem, jakim jest ESG [ang. *Environmental Social Responsibility Governance*].

Wiele polskich jak i międzynarodowych firm z branży deklaruje „0 emisji” [ang. *net-zero emissions*] do roku 2050. To jak dane przedsiębiorstwo do tematu podchodzi i jak się dzieli informacją o objętych celach, przyjmując na siebie niejako zobowiązanie poinformowania wszystkich interesantów, a szczególnie inwestorów, świadczy o odpowiedzialności i dojrzałości zarządu.

Coraz więcej przedsiębiorstw publikuje raporty środowiskowe tzw. *Sustainability Reports*, w których wykorzystują ESG [ang. *Environmental Social Responsibility Governance*]. ESG to skrót oznaczający czynniki, w oparciu o które tworzone są ratingi i oceny pozafinansowe przedsiębiorstw, państw i innych organizacji. Składają się one z 3 elementów: E – Środowisko [z ang. *environmental*], S – Społeczna odpowiedzialność [z ang. *social responsibility*] i G – Ład korporacyjny [z ang. *corporate governance*]. Ich głównym celem jest dostarczenie inwestorom możliwości porównania na jednej płaszczyźnie alternatywnych kierunków inwestowania, przez analizę tych 3 parametrów. Głównym celem oceny podmiotu pod kątem ESG jest opracowanie syntetycznego komunikatu oraz skutecznego sposobu informowania rynku kapitałowego o wyniku badania przeprowadzonego przez analityków, niezależnych od ocenianego podmiotu.

To wszystko po to aby być nie tylko przyjaznym środowisku, ludziom i planecie, ale również aby przebieg procesu dotarcia do celu był transparentny i podlegał ciągłemu monitoringowi. Na pewno każda dobra firma chciałaby być dobrym pracodawcą zapewniającym swoim obecnym jak również przyszłym pracownikom bezpieczną, godną pracę i rozwój. Zrównoważone Budownictwo jest koniecznością chociażby ze względu na odpowiedzialność przed przyszłymi pokoleniami za naszą Planetę Ziemię i dotyczy nas wszystkich.

Zużycie energii przy produkcji materiałów budowlanych [kWh/m³]



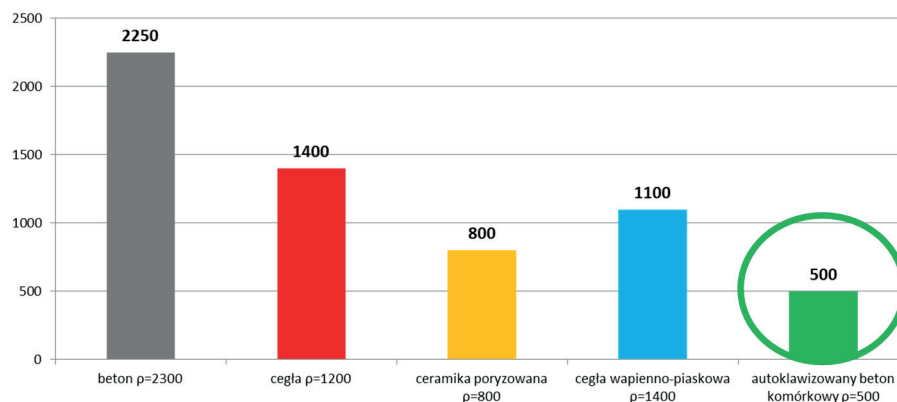
Rys. 10. Porównanie zużycia energii potrzebnej w produkcji materiałów ściennych [materiały własne SPB]

Fig. 10. Comparison of the energy consumption needed in the production of wall materials [CPA's own materials]

More and more companies publish environmental reports, the so-called Sustainability Reports in which they use ESG [Eng. *Environmental Social Responsibility Governance*]. To quote Wikipedia: ESG is an acronym that stands for factors on the basis of which ratings and non-financial ratings of companies, states and other organizations are made. They consist of 3 elements: E - environmental, S - social responsibility and G - corporate governance. Their main goal is to provide investors with the opportunity to compare alternative directions of investing on one level by analyzing these 3 parameters. The main purpose of the evaluation of an entity in terms of ESG is to develop a synthetic message and an effective method of informing the capital market about the result of the study carried out by analysts, independent of the rated entity.

It is all done in order not only to be friendly to the environment, people, and the planet, but also to make the process of reaching the destination transparent and subject to constant monitoring. Certainly, every good company would like to be a good employer providing its current and future employees with safe, decent work and development.

Zużycie surowców przy produkcji materiałów budowlanych [kg/m³]



Rys. 11. Porównanie zużycia surowców w produkcji materiałów ściennych [materiały własne SPB]

Fig. 11. Comparison of the consumption of raw materials in the production of wall materials [CPA's own materials]

3.2. Inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju, na przykładzie Sustainability Report H+H Group 2021 i Xella Sustainability Report 2021

Wiele firm z branży ABK również zadeklarowało tzw. neutralność węglową do roku 2050. Aby móc to osiągnąć konieczne są działania i monitoring ich skuteczności. Dla przykładu – Duńska Grupa H+H ogłosiła na giełdzie w Kopenhadze w roku 2020 deklarację Net-Zero CO₂, publikując co roku raport tzw. *Sustainability Report* powszechnie dostępny (18).

Niemiecka Grupa Xella zadeklarowała ambitne cele redukcji emisji CO₂ [zakres 1 i 2] o 30% do roku 2030, licząc począwszy od 2019r. Interesującym jest, że w obszarze surowców, Xella stosuje surowce mineralne, a mianowicie piasek, wapno i woda pochodzące z zasobów oddalonych nie więcej niż 80 km od zakładów produkcyjnych. Szczegółowe informacje są dostępne w powszechnie dostępnym Xella Sustainability Report 2021 (19).

3.3. Wspieranie celów zrównoważonego rozwoju ONZ

Produkty z ABK przyczyniają się do rozwoju zrównoważonych miast i społeczności [Cel 11] oraz umożliwiania większej efektywności energetycznej [Cel 7], ponieważ budynki są głównym źródłem zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych.

Mitygacja się i Cele Zrównoważonego Rozwoju związane z ryzykiem na przykładzie H+H:

Sustainable Construction is a necessity, if only because of the responsibility for future generations for our planet Earth and it concerns us all.

3.2. Initiatives for sustainable development, on the example of Sustainability Report H + H Group 2021 and Xella Sustainability Report 2021

Many companies in the AAC industry declared the so-called carbon neutrality by 2050. To achieve this, measures and monitoring of their effectiveness are necessary. For example - the Danish H + H Group announced the Net-Zero CO₂ declaration on the Copenhagen Stock Exchange in 2020, publishing the so-called Sustainability Report widely available (18).

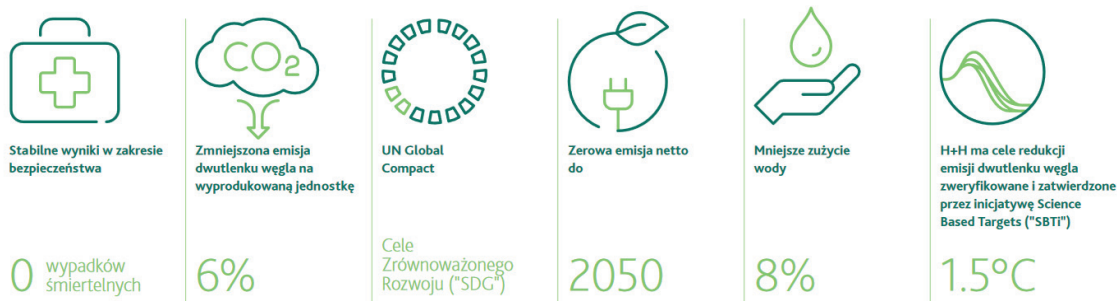
The German Xella Group has declared ambitious targets to reduce CO₂ emissions [Scopes 1 and 2] by 30% by 2030, starting from 2019. Interestingly, in the area of raw materials, Xella uses mineral resources such as sand, lime and water from resources located within 80 km of its production plants. Details are available in the publicly available Xella Sustainability Report 2021 (19).

3.3. Supporting the United Nations sustainable development goals

AAC products contribute to the development of sustainable cities and communities [Goal 11] and enable greater energy efficiency [Goal 7], as buildings are a major source of energy consumption and greenhouse gas emissions.

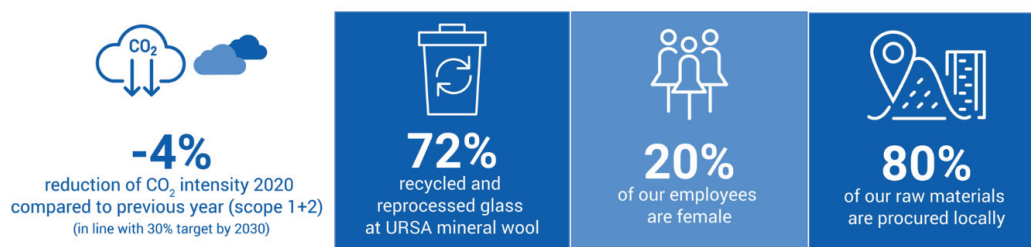
Najważniejsze informacje

W roku 2021 poczyniliśmy znaczące postępy w naszej dalszej drodze do neutralności węglowej, zobowiązując się do ambitnych, naukowo uzasadnionych celów redukcji emisji.



Rys. 15. Cele zrównoważonego rozwoju – na przykładzie Grupy H+H, producenta ABK i silikatów (18)

Fig. 15. Sustainable development goals - based on the example of the H + H Group, the manufacturer of AAC and Calcium-silicates (18)



Rys. 16. Realizacja celów zrównoważonego rozwoju – na przykładzie Grupy Xella, producenta ABK i silikatów

Fig. 16. Implementation of the sustainable development goals - based on the example of the Xella Group, the manufacturer of AAC and sand-lime bricks

- H+H stara się zminimalizować swój negatywny wpływ operacyjny na Cele Zrównoważonego Rozwoju: 3, 8, 9, 10, 12 oraz współpracować z producentami cementu i wapna w celu zmniejszenia emisji w cyklu życia swoich produktów [Cel 17].
- Budynki są znaczącym źródłem zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych. W związku z tym materiały budowlane, które zapewniają energooszczędne budynki i pomagają zmniejszyć emisje w całym cyklu życia budynków, są obszarem zainteresowania i prognozuje się długoterminowy wzrost ich zużycia. Produkty z ABK kwalifikują się do tej grupy.
- Zrównoważony rozwój jest zatem strategicznym czynnikiem wzrostu dla H+H. Podejście firmy opiera się na wykorzystaniu szansy na rozwój zrównoważonych materiałów budowlanych, przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka środowiskowego, społecznego i związanego z zarządzaniem, które jest obecne w jej produktach i działaniach.
- H+H jest sygnatariuszem UN Global Compact i wspiera Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ. SDGs, które są strategicznie ważne dla H+H, są wyróżnione na tej stronie, a indeks odwołujący się do SDGs znajduje się w całym raporcie *Sustainability (18)*.

3.4. Inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju, na przykładzie producentów ABK w Polsce

1. Jakie inicjatywy w zakresie zrównoważonego rozwoju powinni realizować producenci ABK w ciągu najbliższych 5 lat?
 - a. Odpady białe „0” – w 100% wykorzystywane / poddawane recyklingowi podczas procesu produkcyjnego.
 - b. Ścieki „0” - ścieki technologiczne cyrkulacyjne.
 - c. Zmniejszenie zużycia energii [10% w ciągu 5 lat] dzięki energii odnawialnej i zmianie źródeł energii, a także odzyskowi ciepła.
 - d. Zmniejszenie zużycia wody [10% w ciągu 5 lat] w procesie produkcyjnym.
 - e. Zmniejszenie emisji CO₂ dzięki stopniowej wymianie floty samochodowej na hybrydową i zmianie źródła energii [gaz ziemny vs węgiel, H₂?].
 - f. Proces rozbiórki budowy - prawne obowiązki stron [EAACA]
 - g. Większy nacisk na dostawców ECO / ekologiczne zaopatrzenie
 - h. Ograniczenie/optimalizacja transportu [emisje] – przez np. zmniejszenie zawartości wody w AAC.
2. Dlaczego te inicjatywy są ważne?
 - a. Producent ABK postrzegany jako etyczny i odpowiedzialny udziałowiec procesu zrównoważonego rozwoju [planeta / ludzie / korzyści].
 - b. Marka, produkty i firma – producent ABK uznanie ekologiczne przez rynek / klienta.



Rys. 17. Cele zrównoważonego rozwoju szczególnie zaadresowane przez producentów ABK (19)

Fig. 17. Sustainable development goals especially addressed by AAC producers (19)

Mitigation and Sustainable Development Goals related to risk on the example of H+H:

- H+H tries to minimize its negative operational impact on Sustainable Development Goals: 3, 8, 9, 10, 12 and to cooperate with cement and burnt lime producers to reduce emissions in the life cycle of its products [Goal 17].
- Buildings are a significant source of energy consumption and greenhouse gas emissions. Consequently, building materials that provide energy-efficient buildings and help reduce emissions throughout the life cycle of buildings, are an area of concern and a long-term increase in consumption is predicted. AAC products qualify for this group.
- Sustainable development is therefore a strategic growth factor for H+H. The company's approach is based on seizing the opportunity to develop sustainable building materials while reducing the environmental, social and management risks that are present in its products and operations.
- H+H is a signatory to the UN Global Compact and supports the UN Sustainable Development Goals. SDGs that are strategically important to H+H are highlighted on this page and an index referencing SDGs is included throughout the Sustainability Report.

3.4. Initiatives for sustainable development, on the example of AAC producers in Poland

1. What initiatives in the field of sustainable development should AAC producers implement in the next 5 years?
 - a. “0” white waste – 100% used / recycled during the production process.
 - b. “0” sewage – circulating technological sewage.
 - c. Reduction in energy consumption [10% in 5 years] through renewable energy and energy source switching as well as heat recovery.

- c. Zmniejszenie kosztów procesu produkcji.
 - d. Spełnienie rosnących wymogów prawnych.
 - e. Pozytywny wizerunek pracodawcy.
3. Jakie są wyzwania do pokonania?
- a. Świadomość, którą należy rozwijać w związku z szybką zmianą klimatu.
 - b. Zasoby: CAPEX / Know-how, ludzie, czas.
 - c. Wymogi prawne nie są jeszcze odpowiednie.
- d. Reduction in water consumption [10% in 5 years] in the production process.
 - e. Reduction of CO₂ emissions thanks to the gradual replacement of the car fleet with a hybrid one and the change of energy source [natural gas vs coal, H₂?].
 - f. Demolition process construction [legal] obligations of the parties (EAACA)
 - g. More emphasis on ECO / Sourcing suppliers
 - h. Reduction / optimization of transport [emissions?] by e.g. reducing the water content of the AAC.

Literatura / References

4. NASA, How Do We Know Climate Change Is Real? <https://climate.nasa.gov/evidence/>
 5. IPCC Sixth Assessment Report, WGI, Technical Summary.
 6. B.D. Santer, K.E. Taylor, T.M.L. Wigley et al., A search for human influences on the thermal structure of the atmosphere. *Nature* **382**(4) 39-46 (1996). <https://doi.org/10.1038/382039a0>
 7. G.C. Hegerl, Detecting Greenhouse-Gas-Induced Climate Change with an Optimal Fingerprint Method. *J. Climate* **9**, 2281-2306 (1996). [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1996\)009<2281:DGGICC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1996)009<2281:DGGICC>2.0.CO;2)
 8. V. Ramaswamy, M. D. Schwarzkopf, W. J. Randel et al., Anthropogenic and Natural Influences in the Evolution of Lower Stratospheric Cooling. *Science* **311**, 1138-1141 (2006). <https://doi.org/10.1126/science.1122587>
 9. B.D. Santer, M.F. Wehner, T.M.L. Wigley et al., Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes. *Science* **301**, 479-483 (2003). <https://doi.org/10.1126/science.1084123>
 10. Vostok ice core data; NOAA Mauna Loa CO₂ record
 11. S. Levitus, J. Antonov, T. Boyer, et al. NCEI ocean heat content, temperature anomalies, salinity anomalies, thermocline sea level anomalies, halosteric sea level anomalies, and total steric sea level anomalies from 1955 to present calculated from in situ oceanographic subsurface profile data. Version 4.4. NOAA National Centers for Environmental Information. Dataset. (2017). <https://doi.org/10.7289/V53F4MVP>
 12. K. von Schuckmann, L. Cheng, D. Palmer et al. Heat stored in the Earth system: where does the energy go? *Earth System Sci. Data* **12**(3), 2013-2041 (2020). https://doi.org/10.26050/WDCC/GCOS_EHI_EXP_v2
 13. I. Velicogna, Y. Mohajerani, G.A.F. Landerer et al. Continuity of ice sheet mass loss in Greenland and Antarctica from the GRACE and GRACE Follow On missions. *Geophys. Res. Lett.* **47**(8), (2020). <https://doi.org/10.1029/2020GL087291>.
 14. R. S. Nerem, B. D. Beckley, J. T. Fasullo et al. Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. *Earth Atmosph. Plan. Sci.* **115**(9) 2022-2025 (2018) <https://doi.org/10.1073/pnas.171731211>
 15. C. L. Sabine, R.A. Feely, N. Gruber et al., The Oceanic Sink for Anthropogenic CO₂. *Science* **305**, 367-371 (2004). <https://doi.org/10.1126/science.1097403>
 16. Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Technical Summary, Chapter TS.5, Changing Ocean, Marine Ecosystems, and Dependent Communities, Section 5.2.2.3.
 17. <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/technical-summary/>
 18. United Nations 2020 Global Status Report For Buildings and Constructions
2. Why are these initiatives important?
 - a. AAC producer perceived as an ethical and responsible stakeholder in the sustainable development process [planet / people / benefits].
 - b. Brand, products and company – AAC manufacturer ecological recognition by the market / customer.
 - c. Reducing the cost of the production process.
 - d. Meeting the growing legal requirements.
 - e. Positive image of the employer.
 3. What are the challenges to be overcome?
 - a. Awareness to be developed in view of the rapid climate change.
 - b. Resources: CAPEX / Know-how, people, time.
 - c. The legal requirements are not yet adequate.

19. www.un.org

20. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations, 2015.

21. Raport Zrównoważonego Rozwoju, H+H International A/S, 2021.

22. <https://www.hplush.com/our-sustainability-approach>