

Aleksandra Pawlusiewicz
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2
im. Mikołaja Kopernika w Siedlcach
ul. Krystyny Ogińskiej 8
08-110 Siedlce

„Betonoza czy zieleń?” Zrównoważona urbanistyka i znaczenie Polskich Norm

Świat nieustannie się rozwija. W związku ze zwiększającą się liczbą ludzi na świecie rozrastają się miasta i coraz większą część świata pokrywa beton. Aby możliwe było budowanie nowych domów i mieszkań, deweloperzy niszczą tereny zielone. W ciągu roku w Polsce wycina się nawet milion drzew! A przecież natura ma ogromny, pozytywny wpływ na stan ludzkiej psychiki i zdrowia. Oczyszcza ona powietrze, pochłaniając zanieczyszczenia i dwutlenek węgla, produkuje tlen, zapobiega podtopieniom, dzięki pochłanianiu wody deszczowej, obniża poziom hałasu, chroni przed promieniowaniem UV, „zmniejsza upał”, rzucając cień na budynki, schładzając place i chodniki... Na szczęście, zaczęliśmy już zauważać negatywne skutki tak zwanej „betonozy” i podejmujemy działania mające na celu zrównoważony rozwój miast. Podobnie jak w wielu innych dziedzinach, pomagają nam w tym Polskie Normy.

Najważniejszym zagadnieniem związanym ze zrównoważonym rozwojem miast jest nic innego, jak Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Jest to 17 celów przyjętych w „Agendzie na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030” Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 25 września 2015 roku w Nowym Jorku, mających na celu m.in. poprawienie stanu naszej planety i zapobieganie nierównościom. Cel 11 to zadanie: „Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu”, a cel 13 to deklaracja, że należy „podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom”. ONZ alarmuje, iż dziś 883 milionów ludzi mieszka w slumsach, głównie we wschodniej i południowo-wschodniej Azji, a w 2016 roku 90% mieszkańców miast oddychało zanieczyszczonym powietrzem. Wskutek zanieczyszczenia powietrza zmarło 4,2 mln ludzi! Ponadto, więcej niż połowa światowej populacji miejskiej była narażona na poziom zanieczyszczenia powietrza co najmniej 2,5 razy wyższy niż wynosi poziom

dopuszczalny. Stosowanie się do Celów Zrównoważonego Rozwoju pomoże zmniejszyć te statystyki.

Zmiana przestrzeni miejskiej na bardziej przyjazną mieszkańcom i mieszkankom obejmuje wiele sektorów, aspektów życia w mieście. Jednym z nich jest budownictwo. Co ciekawe, branża ta ma ogromny wpływ na zmiany klimatyczne - przyczyniła się ona do 39% emisji dwutlenku węgla w 2018 r. Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC) podaje, iż powierzchnia budynków na całym świecie ma się podwoić do 2050 roku, a zapotrzebowanie na energię w nich – wzrosnąć aż o 50%. Z pomocą przychodzi zrównoważone budownictwo. Oznacza ono projektowanie i wznoszenie budynków przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju, a przede wszystkim dbałości o środowisko naturalne oraz oszczędne gospodarowanie surowcami w całym cyklu budowlanym. Wykorzystuje się w nim materiały mniej szkodliwe dla środowiska naturalnego, zazielenia się budynki i tereny przylegające, a także zmniejsza się zużycie energii. Normy wspierające realizację tych celów to m.in. **PN-EN ISO 52000-1:2017-10 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Nadrzędna ocena EPB -- Część 1: Ogólne ramy i procedury; PN-ISO 2848:1998 Budownictwo -- Koordynacja modułarna -- Zasady i reguły, czy ISO 20887 Sustainability in buildings and civil engineering works – Design for disassembly and adaptability – Principles, requirements and guidance.**

Z budownictwem powiązana jest też termomodernizacja budynków. W większości krajów Unii Europejskiej ok. 65% budynków mieszkalnych zostało wybudowanych przed rokiem 1979, kiedy w życie weszły pierwsze przepisy dotyczące efektywności energetycznej. Tyle samo europejskich i aż 58% polskich budynków jest starszych niż 40 lat. Jedynie 10% ma obecnie świadectwa energetyczne klasy A lub B. Renowację przechodzi tylko 1-2% budynków (stan na 2019). Pomoc w tej sytuacji może przeprowadzanie termomodernizacji budynków, kiedy to tylko możliwe. Ma ona na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą budowli. Według Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków, musi ona nieść za sobą zmniejszenie energii służącej do podgrzewania wody użytkowej i ogrzewania domu, ograniczenie strat energii cieplnej w budynku oraz zmianę lub modernizację źródeł energii. Prace wykonywane w ramach termomodernizacji to montaż ocieplenia i ocieplenie pozostałych przegród, uszczelnienie okien i drzwi, a także modernizacja lub wymiana urządzenia grzewczego. Może nim być pompa ciepła (norma zajmująca się tego typu urządzeniami to na przykład: **PN-EN 255-1:2000 Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy**

ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym -- Funkcja grzania -- Terminy, definicje i oznaczenia) czy też energia słoneczna (PN-EN ISO 9488:2022-09 **Energia słoneczna – Terminologia**) lub biomasa (PN-EN 15316-4-1:2017-06 **Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło przez instalację i sprawności układu -- Część 4-1: Źródła ciepła i c.w.u. w pomieszczeniach, instalacje z paleniskami (kotły, biomasa), Moduł M3-8-1, M8-8-1).**

W obecnych czasach nie jest możliwym wyobrażenie sobie świata bez samochodów. Stanowią one podstawowy środek transportu, umożliwiają niezależne przemieszczanie się z miejsca na miejsce. Niestety, nie są one bez wad. Wszyscy słyszeliśmy o zanieczyszczeniu powietrza wywołanym ruchem drogowym. Europejska Agencja Środowiska podaje: „z powodu zanieczyszczenia środowiska w Europie, co roku dochodzi do ponad 400 tys. przedwczesnych zgonów, w tym w Polsce ponad 40 tys. rocznie”. To ogromna liczba! Najwyższa Izba Kontroli podaje, że wskutek zanieczyszczenia powietrza przedwcześnie umiera w Polsce ponad 10 razy więcej osób niż wskutek wypadków drogowych! To daje do myślenia. Niektóre miasta zdają się zauważać problemy związane z klasycznymi samochodami o tradycyjnym napędzie. Istnieją aglomeracje, które zakazały tych pojazdów w niektórych częściach miast. To na przykład Oslo, Gandawa w Belgii, czy Paryż (2024). Jednak są to posunięcia drastyczne i niosące za sobą duże konsekwencje. Na szczęście, możliwe są też mniej radykalne działania. Tak zwane „czyste samochody” można scharakteryzować jako pojazdy napędzane elektrycznie za pomocą akumulatorów lub ogniw paliwowych wykorzystujących zatankowany wodór. Również tą dziedziną zajmują się normy, takie jak: **PN-EN 17124:2022-08 Paliwo wodorowe -- Specyfikacja produktu i zapewnienie jakości punktów dozowania wodoru -- Zastosowania polimerowych ogniw paliwowych (PEM) dla pojazdów, ISO 23828 czy ISO 17268.**

Oczywiście, ruch samochodowy nie jest jedynym źródłem zanieczyszczeń powietrza. Ważne jest też to, czym ludzie ogrzewają swoje mieszkania i domy. Niska efektywność energetyczna budynków jednorodzinnych jest główną przyczyną smogu w Polsce. Spalanie paliw kopalnych, do których zalicza się węgiel, znacząco wpływa na zmiany klimatyczne i jakość powietrza. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) na podstawie przeprowadzonych przez siebie badań stwierdził, że są one ich główną przyczyną. W 2018 roku za 89% światowej emisji dwutlenku węgla odpowiadały właśnie one. Dlatego niezwykle istotnym jest, o ile to możliwe, wprowadzenie przyjaznych środowisku pieców i źródeł energii. Norma **PN-EN 303-1:2017-10 Kotły grzewcze -- Część 1: Kotły grzewcze**

z palnikami nadmuchowymi -- Terminologia, wymagania ogólne, badania i oznaczenie zapewnia odpowiedni stan kotłów grzewczych, tak samo jak **PN-EN 303-5:2021-09 Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie**. Ważne jest też, aby podczas wybierania pieca zwrócić uwagę na jego klasę emisyjności. Według normy **PN-EN 303-5:2012** wyróżnia się 3 klasy kotłów: klasa 3, spełniająca załącznik Certyfikat Bezpieczeństwa Ekologicznego, klasa o najniższej sprawności; klasa 4, klasa średnia, którą posiadają piece zasypowe z dolnym spalaniem i kotły podajnikowe węglowe oraz klasa 5 – najlepsza, na eko groszek lub pellet. Stosowanie w miarę możliwości pieców o wyższej klasie jest szeroko zalecane. Należy również zwrócić uwagę na to, czym ogrzewamy nasze domy – nie jest to obojętne dla klimatu.

Częścią współczesnego świata, bez której funkcjonowanie każdego z nas byłoby niezwykle utrudnione, jest przemysł. Dzięki niemu możemy w każdej chwili udać się do sklepu po ulubione produkty. Jednakże jest to dziedzina gospodarki, o której słyszy się najczęściej w kontekście negatywnego wpływu na współczesny świat. Rzeczywiście, nie są to przesadzone argumenty. Często uwalnia on do środowiska metale ciężkie, silnie trujące związki organiczne, dwutlenek węgla i freony. Ma to zdecydowanie negatywny wpływ na otaczający nas świat, a także na nas samych. Pyły przemysłowe mogą być przyczyną mechanicznego uszkodzenia błon śluzowych lub skóry, choroby uczuleniowej, pylicy płuc, a także choroby nowotworowej. Normy, takie jak **ISO 26000** (społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw), **ISO14001**, czy **PN-EN 12341:2014-07 Powietrze atmosferyczne -- Standardowa grawimetryczna metoda pomiarowa do określania stężeń masowych frakcji PM10 lub PM2,5 pyłu zawieszonego** są ogromnym ułatwieniem w próbach uczynienia przemysłu bardziej przyjaznym dla środowiska naturalnego, a także dla ludzi.

Częstym argumentem przeciwko drzewom w miastach jest zwiększone ryzyko wypadków drogowych. Niestety, często zapomina się o tym, jak pozytywny wpływ mają one na nas. Drzewa zmniejszają niebezpieczeństwo podtopień, ochraniają nas przed upałami, pochłaniają zanieczyszczenia z powietrza, wpływają hamująco na zmiany klimatu, a także są domem dla wielu gatunków zwierząt. Smutną informacją jest fakt, że wzrost globalnych temperatur jest wyjątkowo niebezpieczny dla drzew rosnących w miastach, jak podaje Międzynarodowy Zespół Badawczy. Badanie zostało opublikowane na łamach *Nature Climate Change*. Gatunki zagrożone to między innymi dęby, klony, topole, wiąz, sosny i kasztany. Normy mogą zapewnić odpowiednią ochronę tych niezwykle cennych roślin

i innych terenów zielonych. Są to na przykład dokumenty: **PN-EN 709+A2:2009 Maszyny rolnicze i leśne -- Ciągniki jednoosiowe z glebogryzarką i glebogryzarki silnikowe, prowadzone przez operatora pieszego -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa**, **PN-EN ISO 16119-1:2013-08 Maszyny rolnicze i leśne -- Wymagania dla opryskiwaczy dotyczące ochrony środowiska -- Część 1: Postanowienia ogólne**, lub **PN-EN 14930+A1:2010 Maszyny rolnicze i leśne, sprzęt ogrodniczy -- Maszyny trzymane w ręku i sterowane przez operatora pieszego -- Określanie dostępu do gorących powierzchni**.

Zrównoważona urbanistyka nie dotyczy tylko i wyłącznie ochrony środowiska naturalnego. Na świecie nieustannie pojawiają się coraz nowsze technologie. Niektóre z nich mają wykorzystanie również w tej dziedzinie. Mogą one pomóc na przykład w zwiększaniu komfortu życia mieszkańców. Ośrodek miejski, który wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców określa się mianem inteligentnego miasta lub smart city. W Barcelonie na przykład unowocześniono odbiór odpadów w wąskich uliczkach, a w Tajpej zyskało możliwość ochrony przed katastrofami naturalnymi. Przykładem wykorzystania tej idei w praktyce jest również Gdynia. Właśnie ona jako pierwsza w Polsce zdobyła certyfikat miasta inteligentnego. Jej wiceprezydent do spraw jakości życia, Bartosz Bartosiewicz opisał inteligentne miasta jako „miasta nowoczesne o bardzo wysokiej jakości życia, w pełni wykorzystujące potencjał swojego położenia”. Normy wspierające smart city to między innymi **PN-ISO 37120:2015-03 Zrównoważony rozwój społeczny -- Wskaźniki usług miejskich i jakości życia** i **PN-K-92001:1997 Komunikacja miejska -- Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej -- Wymagania i badania**.

Ważne jest też usprawnianie funkcjonowania aglomeracji, dzięki czemu mieszkanie w niej stanie się o wiele przyjemniejsze i łatwiejsze. Przykładem niech będzie odporność na katastrofy naturalne. Jak podaje raport Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) w latach 1970 – 2020 straty i zniszczenia związane z katastrofalnymi zjawiskami pogodowymi, klimatem i powodzią zwiększyły się aż pięciokrotnie. Zabiły one ponad 2 miliony ludzi, a straty materialne wyniosły 3,64 biliony dolarów. Najbardziej efektywnym przykładem będzie prawdopodobnie powódź tysiąclecia, która nawiedziła w roku 1997 południową i zachodnią Polskę, Czechy, wschodnie Niemcy, północno-zachodnią Słowację oraz wschodnią Austrię, która uśmierciła 114 osób. Ta katastrofa pokazuje, jak ważne jest

„uodparnianie miast” na podobne wydarzenia. Opublikowana w roku 2020 norma **IEC 63152** udostępnia planistom miejskim wytyczne dotyczące utrzymania dostępności różnych usług miejskich po awarii elektrowni. Organizacje powinny opracować plan ciągłości zasilania energią elektryczną, który byłby odrębną częścią planu ciągłości działania, zwany ECP (Electricity Continuity Plan). Aby go wdrożyć, konieczne jest zainstalowanie systemu ciągłości zasilania energią elektryczną (Electricity Continuity System – ECS). O ile jest to możliwe, należy też wykorzystywać możliwości miast inteligentnych. Jak czytamy w numerze 11/2021 „Wiadomości PKN”, „dzięki łatwemu gromadzeniu informacji i wykorzystaniu algorytmów do analizy danych w czasie rzeczywistym, możliwe jest stworzenie ogólnego obrazu sytuacji na danym obszarze, a także scenariusza jej poprawy lub zmiany [...] monitoring, a także systemy wczesnego ostrzegania dają mieszkańcom czas na znalezienie schronienia, co ogranicza skutki potencjalnej katastrofy”. Światowa Organizacja Meteorologiczna podaje, że, dzięki ulepszonemu wczesnemu ostrzeganiu oraz zarządzaniu katastrofami w ciągu 50 lat udało się zmniejszyć liczbę zgonów prawie trzykrotnie! Inną normą związaną z katastrofami naturalnymi jest **PN-N-01257:2002 Znaki graficzne -- Znaki graficzne i tablice informacyjne dotyczące klęsk żywiołowych**.

Kolejną ważną kwestią jest rozwój sztucznej inteligencji oraz jej wpływ na funkcjonowanie ośrodków miejskich. Na targach CES, będących największymi na świecie targami elektroniki i nowych technologii, w ciągu ostatnich lat jedną z najważniejszych kwestii stały się pojazdy autonomiczne, czyli bez kierowcy. Numer 3/2019 „Wiadomości PKN” podaje, że „badacze z MIT’s Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory pracowali nad nowym algorytmem zmiany pasa, który pozwala zautomatyzowanym samochodom zachowywać się jak ludzie i w ułamku sekundy podejmować decyzje, czy pozostać na danym pasie czy nie. Naukowcy testowali swój algorytm w symulacji z 16 samochodami autonomicznymi poruszającymi się po drogach między setkami innych pojazdów, nie powodując kolizji. Wzrost popularności technologii edge computing sprawił, że samochody stały się bardziej zdolne do przetwarzania i odnajdywania wzorców w danych dostarczanych przez czujniki. Dane są przechowywane w samochodzie, a nie w centralnej chmurze, dzięki czemu łatwiej się do nich dostać i na nich pracować. Jest też o wiele trudniej się do nich włamać”. Grunt pod coraz bardziej rozwijające się technologie sztucznej inteligencji przygotowuje Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna. Norma **IEC 62969** określa ogólne wymagania wobec interfejsów zasilania czujników w samochodach autonomicznych, **IEC 63033** - model generowania obrazu otoczenia systemu monitorowania

napędu, który tworzy złożony obraz 360° z kamer zewnętrznych, co umożliwia prawidłowe ustawienie auta względem otoczenia. Ważne jest również wykorzystanie technologii 5G, związane z normą **IEC 62232**, która definiuje metody określania natężenia pola częstotliwości radiowej w pobliżu stacji bazowej oraz bierze pod uwagę częstotliwości stosowane w sieciach 5G w celu oszacowania stopnia zagrożenia dla ludzi.

Postęp świata jest nieunikniony. Jednak należy pamiętać, że wszystko ma swoje granice. Zbyt gwałtowny rozwój może przyczynić się do powstania wielu problemów, zarówno dla mieszkańców miast, jak i dla środowiska naturalnego. W 2023 roku z pewnością napotkamy trudności w zapewnianiu odpowiedniej jakości usług, związane z inflacją oraz konsekwencjami kryzysu energetycznego, będącego pokłosiem trwającej obecnie wojny na Ukrainie. Dlatego tak ważna jest normalizacja. Umożliwia ona kontrolę nad bezpieczeństwem różnych inwestycji. Dzięki stosowaniu się do przytoczonych wyżej norm, a także wielu innych, możliwe jest uczynienie ośrodków miejskich jeszcze bardziej przyjaznymi dla ludzi oraz zwierząt w nich mieszkających. Ponadto, nie bójmy się innowacji. Mogą one całkowicie zmienić nasz świat – również na lepsze. Kto wie, może za kilka lat zobaczymy na ulicy w pełni autonomiczne samochody? Betonoza czy zieleń? Jeśli mamy przetrwać jako ludzkość raczej wybierzmy zieleń i wkomponujmy nasze domy w nią.

Bibliografia:

1. <https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm>
2. Bełdowicz A., *Kryzys klimatyczny zagraża miejskim drzewom*, <https://klimat.rp.pl/lasy/art37108791-kryzys-klimatyczny-zagraza-miejskim-drzewom>
3. Branecka E., *Betonoza zagraża miastom i ludziom. Jak uzdrowić polską przestrzeń?* – <https://mieszkanie.pl/wiadomosci/betonoza-w-miastach-dlaczego-zagraza-ludziom/2403>
4. *Budownictwo ekologiczne*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Budownictwo_ekologiczne
5. Cel 11: Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu <http://www.un.org.pl/cel11>
6. Cel 13: Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom <http://www.un.org.pl/cel13>

7. Cele Zrównoważonego Rozwoju
https://pl.wikipedia.org/wiki/Cele_Zr%C3%B3wnowa%C5%BConego_Rozwoju_2030
8. Co to jest termomodernizacja? Odpowiadamy na najczęstsze pytania związane z ociepleniem domu, <https://www.caparol.pl/innovacje/rozwiązania-systemowe/co-to-jest-termomodernizacja-odpowiadamy-na-najczestsze-pytania-związane-z-ociepleniem-domu>
9. Consumer Electronics Show
https://pl.wikipedia.org/wiki/Consumer_Electronics_Show
10. Drzewa w miastach: dlaczego powinny być dla nas ważne?
<https://noizz.pl/ekologia/drzewa-w-miastach-dlaczego-powinny-byc-dla-nas-wazne/1jk9nj6>
11. Gdynia - pierwsza z certyfikatem miasta inteligentnego! <https://www.gdynia.pl/nowego,2774/gdynia-pierwsza-z-certyfikatem-miasta-inteligentnego,486205>
12. Inteligentne miasto, https://pl.wikipedia.org/wiki/Inteligentne_miasto
13. Jakie instalacje grzewcze są najbardziej ekologiczne? <https://www.castorama.pl/jakie-instalacje-grzewcze-sa-najbardziej-ekologiczne-ins-95941.html>
14. Jakie są klasy kotłów węglowych? <https://www.parex-kotly.com.pl/blog/jakie-sa-klasy-kotlow-weglowych>
15. 5 wpływów paliw kopalnych na środowisko, <https://environmentgo.com/pl/effects-of-fossil-fuels-on-the-environment/>
16. Normy emisji i sprawności dla domowych kotłów na węgiel i drewno,
<https://czysteogrzewanie.pl/podstawy/normy-emisji-i-sprawnosci-dla-domowych-kotlow/>
17. Przemysł <https://www.eea.europa.eu/pl/themes/industry/intro>
18. Szkodliwe działania pyłów przemysłowych na zdrowie człowieka – Państwowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Słupcy.
19. Powódź Tysiąclecia,
https://pl.wikipedia.org/wiki/Pow%C3%B3d%C5%BA_tysi%C4%85clecia
20. Take a Walk: The Cities Around Europe That Are Banning Cars - Nicolaie Moldovan
<https://www.europeofcities.com/blog/take-a-walk-cities-banning-cars>
21. Samochód autonomiczny
https://pl.wikipedia.org/wiki/Samoch%C3%B3d_autonomiczny

22. U S T AWA z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.
23. Wpływ rolnictwa i przemysłu na środowisko naturalne!
<https://ecoportal.com.pl/wplyw-rolnictwa-i-przemyslu-na-srodowisko-naturalne/>
24. Zabójczy smog z samochodowych spalin – Najwyższa Izba Kontroli
<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html>
25. Zabójczy smog z samochodowych spalin – Najwyższa Izba Kontroli
<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html>
26. Wiadomości PKN 3/2019
27. Wiadomości PKN 6/2019
28. Wiadomości PKN 7/2019
29. Wiadomości PKN 7/2020
30. Wiadomości PKN 11/2021