

dr inż. Leopold Kruszka^{1*)}

ORCID: 0000-0001-5129-2531

mgr inż. Lidia Elżbieta Więclaw-Bator²⁾

Wybrane zagadnienia w budowywania wyrobów budowlanych z rozbiórki w inne obiekty budowlane

Some issues of incorporation building materials from demolition into new building objects

DOI: 10.15199/33.2019.05.13

Streszczenie. W artykule przedstawiono wybrane problemy techniczno-prawne związane z w budowywaniem wyrobów budowlanych pochodzących z rozbiórki w elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne nowo wznoszonych obiektów budowlanych. Uwzględniono wymagania ustaw z 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (Dz.U. 2018 poz. 1202) i z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 poz. 1570) oraz orzecznictwo sądów w tym zakresie. Zagadnienia te są istotne w praktyce budowlanej, a przede wszystkim w przypadku obiektów budowlanych posiadających krótki cykl życia obejmującego projektowanie, wykonawstwo, eksploatację i rozbiórkę, np. narodowe pawilony wystawiennicze na cyklicznych wystawach światowych typu EXPO. **Słowa kluczowe:** odpady budowlane; odzysk wyrobów budowlanych; wyroby budowlane z rozbiórki.

Abstract. The paper presents selected technical and legal issues related to incorporation of building materials from demolition into structural and non-structural components of new building objects. The requirements of the Acts: of July 7, 1994 – Construction Law (Journal of Laws of 2018, item 1202) and of April 16, 2004 on construction products (Journal of Laws of 2016, item 1570), as well as judicial decisions in this area are included here. These issues are important for the construction practices, in particular for building objects with a short life cycle including design, construction, maintenance and demolition, for example national exhibition pavilions at cyclical world exhibitions such as EXPO.

Keywords: construction waste, recovery of construction products, construction products from demolition.

W kontekście budownictwa zrównoważonego szczególnie ważne jest wykorzystanie materiałów odpadowych przez ponowne zastosowanie przydatnych konstrukcyjnie elementów (*reusing*) i surowców jako składników do produkcji nowych elementów budowlanych (*recykling*) [1 ÷ 3, 5 ÷ 7, 17, 20]. Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. [16], ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, obiekty budowlane powinny być zaprojektowane, wykonane i rozebrane w taki sposób, aby wykorzystanie zasobów naturalnych było zrównoważone i zapewniało ponowne wykorzystanie lub recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i części po rozbiórce. Logistyka odzysku i wykorzystania odpadów budowlanych

powinna być zgodna z przepisami ustaw z 14 grudnia 2012 r. o odpadach [20]; z 27 kwietnia 2001 r. – *Prawo ochrony środowiska* [21]; z 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* [22]; z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [23] oraz zasadami sztuki budowlanej i normami technicznymi [4].

W artykule omówiono problematykę odzysku wyrobów budowlanych oraz surowców z odpadów budowlanych, a także aspekty prawne dotyczące ich ponownego w budowania (*reusingu*) zgodnie z wymaganiami ustawy o wyrobach budowlanych. Zidentyfikowano także wady i zalety wykorzystania odpadów budowlanych do wytworzenia nowych wyrobów budowlanych (*recyklingu*). Badana problematyka jest istotna m.in. ze względu na:

- znaczny udział kosztu wyrobów budowlanych w cenie robót budowlanych oraz wysokie koszty składowania tych odpadów [8, 11, 24];

- krótki okres eksploatacji obiektów budowlanych, przede wszystkim pawilonów wystawienniczych, realizowanych w formule „projektuj, zbuduj, utrzymaj, rozbierz” [9], a także tymcza-

sowych obiektów budowlanych przeznaczonych do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidzianych do przeniesienia w inne miejsce lub do rozbiórki;

- liczne oferty wyrobów budowlanych z rozbiórek na portalach internetowych (różne rodzaje cegieł, dachówek, kostek brukowych, profili stalowych, blach, okien i drzwi, bram wjazdowych, parapetów, płyt żelbetowych, paneli, parkietów, instalacji i osprzętu instalacyjnego itd.);

- trudności w wycenie odpadów – materiałów budowlanych uzyskanych z rozbiórek, biorąc pod uwagę zarówno wymagania art. 3 ust. 1 pkt 9 ustawy o odpadach, gdzie przez pojęcie odzysku rozumie się wszelkie działania, niestwarzające zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska, jak i art. 2 pkt 6 ustawy o podatku od towarów i usług, gdzie odpady powstałe z budowlanych robót rozbiórkowych mają dla inwestora określoną wartość konsumpcyjną i stanowią towar w rozumieniu tego przepisu prawnego;

- wykorzystywanie materiałów budowlanych z rozbiórki/demontażu do

¹⁾ Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie; Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

²⁾ Urząd m.st. Warszawy

^{*)} Adres do korespondencji: leopold.kruszka@wat.edu.pl

odbudowy obiektów budowlanych – wyrok WSA w Lublinie z 13 marca 2012 r., II SA/Lu 971/11 (zob. również wyrok WSA w Kielcach z 13 marca 2014 r., II SA/Ke 970/13; wyrok WSA w Opolu z 28 stycznia 2016 r., II SA/Op 484/15; wyrok WSA w Kielcach z 13 marca 2014 r., II SA/Ke 970/13).

Logistyka odzysku i wykorzystania odpadów budowlanych

W myśl art. 3 ust. 1 pkt 6 ustawy o odpadach, **przez odpad należy rozumieć każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany**. Wytwórca odpadów budowlanych staje się ich posiadaczem, mającym wiele zobowiązań prawnych, w tym do gospodarowania odpadami i ponoszenia kosztów z tym związanych. Zgodnie z art. 17 ustawy o odpadach, hierarchia sposobów postępowania z odpadami obejmuje: zapobieganie ich powstawaniu; przygotowanie do ponownego użycia; recykling; inne procesy odzysku; unieszkodliwienie. Jeżeli nie jest możliwe zapobieganie powstawaniu odpadów lub ograniczenie ilości i ich negatywnego oddziaływania na życie i zdrowie ludzi lub środowisko naturalne, to odpad budowlany należy przygotować do ponownego użycia.

Wyroby budowlane z rozbiórki/demontażu narażone są na wiele czynników negatywnie oddziałujących na ich właściwości w okresie pierwotnej eksploatacji i rozbiórki obiektu budowlanego, załadunku na środek transportowy, transportu, wyładunku oraz składowania. W wyniku tych oddziaływań wyrób budowlany może doznać odkształceń, uszkodzeń oraz zmian parametrów mechanicznych, fizycznych i chemicznych. Przyjęcie, że wyrób wtórny cechują wyjściowe parametry, jest błędne. **Zdemontowane elementy obiektu budowlanego i wyroby pochodzące z rozbiórki nie mogą być ponownie wprowadzone do obrotu na podstawie dokumentów i oceny tych wyrobów dokonanych przed ich pierwotnym wprowadzeniem do obrotu**. Z wyjaśnień Departamentu Wyrobów Budowlanych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego [12 ÷ 15, 17]

wynika, że przepisy *ustawy – Prawo budowlane* oraz ustawy o wyrobach budowlanych nie przewidują jednoznacznych regulacji, które umożliwiłyby wprost zastosowanie wyrobów uzyskanych z rozbiórki obiektów budowlanych w sposób trwały w innych obiektach budowlanych. Nie oznacza to jednak bezwzględnego zakazu podejmowania takich działań. Wyroby budowlane uzyskane z rozbiórki eksploatowanych obiektów budowlanych nazywa się materiałami staroużytecznymi lub zużyтыми. Mogą one być ponownie zastosowane do:

a) elementów budowlanych tego samego rodzaju, np.: zdemontowana stolarka drzwiowa; zdemontowane ścianki giszetowe; porozbiórkowe dachówki; porozbiórkowe cegły ceramiczne, oczyszczone z zaprawy;

b) elementów budowlanych innego rodzaju o znacznie niższych wymaganiach dotyczących właściwości technicznych, np. odzyskane stalowe belki stropowe nadają się do użycia jako słupki ogrodzeniowe lub balustrady.

Niekiedy ponowne użycie odpadów budowlanych lub ich recykling mogą okazać się niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nieuzasadnionych z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych. Może to dotyczyć m.in. odpadów budowlanych z obiektów przemysłowych, zawierających pozostałości szkodliwych, toksycznych lub wybuchowych środków chemicznych, które powinny być usunięte lub zneutralizowane w bezpieczny sposób przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych. Ponadto oczyszczalnie ścieków, obiekty przemysłu rolnego, spożywczego, farmaceutycznego i ochrony zdrowia, a także systemy kanalizacji sanitarnej mogą być skażone biologicznie niebezpiecznymi drobnoustrojami lub mikro- i makroorganizmami, przenoszącymi groźne choroby. Metody usuwania niebezpiecznych pozostałości opracowuje się z technologiami procesów chemicznych lub biologicznych [1, 7, 18, 19].

Zgodnie ze stanowiskiem GUNB [12 ÷ 14] **ocena, że wyrób budowlany z rozbiórki/demontażu ma wymagane właściwości użytkowe do konkretnego zastosowania powinna być potwierdzona np. ekspertyzą rzeczoznawcy**

lub oceną techniczną osoby z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi, wykonaną na podstawie oględzin, stosownych badań, obliczeń oraz informacji dotyczących pierwotnego wprowadzenia do obrotu takiego wyrobu. Ponowne wykorzystanie wyrobu budowlanego możliwe jest na wyłączną odpowiedzialność uczestników procesu budowlanego, w tym przede wszystkim osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie: projektanta; kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego. Oznacza to, że **odpowiedzialności nie ponosi pierwotny producent wyrobu budowlanego ani importer, który wprowadził wyrób do obrotu**.

Wyrób budowlany z rozbiórki dopuszczony do jednostkowego zastosowania

Zgodnie z art. 10 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych, dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane, z wyłączeniem wyrobów, o których mowa w art. 5 ust. 1, tj. objętych normami zharmonizowanymi lub zgodnymi z wydanymi dla nich europejskimi ocenami technicznymi, wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent (np. osoba udostępniająca wyroby budowlane pochodzące z rozbiórki) wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami. Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji. Oświadczenie producenta powinno zawierać: nazwę i adres wydającego oświadczenie, nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia, identyfikację dokumentacji technicznej, stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami, adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być

zastosowany, miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie (art. 10 ust. 2 i ust. 3 ww. ustawy).

Wykorzystanie stalowych elementów konstrukcyjnych hali zakładów mięsnych do budowy budynku biurowo-magazynowego

Wtórne wykorzystanie istniejących elementów konstrukcji nośnych na drodze ich adaptacji wymaga dokładnego określenia stanu technicznego i parametrów wszystkich elementów konstrukcyjnych. **Inwentaryzacja wraz z ekspertyzą techniczną stalowej konstrukcji z odzysku powinna obejmować m.in.:**

- analizę całego układu konstrukcyjnego;
- precyzyjne pomiary;
- identyfikację miejsc występowania korozji oraz uszkodzeń mechanicznych;
- skład i gatunek stali konstrukcyjnej.

Do ustalenia istotnych właściwości użytkowych, w tym parametrów nośnych konstrukcji oraz daty budowy obiektu budowlanego, która wskazuje na prawdopodobne spełnianie przez konstrukcję ówczesnie obowiązujących, normatywnych wymagań technicznych, niezbędna może okazać się dokumentacja powykonawcza, a przede wszystkim projekt budowlany.

Problemem przy rekonsupcji elementów rozbiórkowych w nowej lokalizacji jest to, że po zdemontowaniu belki i słupy przewidziane do odzysku są zazwyczaj skracane (w sposób niekontrolowany i przypadkowy) w celu usunięcia fragmentów pełniących rolę łączników poszczególnych podzespołów pierwotnego układu nośnego, co wpływa na ich nietypowy, niemodularny wymiar (długość belki, wysokość słupa). Następstwem tego są duże trudności z późniejszym dopasowaniem się do niemodularnego rozstawu osiowego, np. prefabrykowanych materiałów okładzinowych i stolarki okiennej. Z kolei stosowanie niestandardowych rozwiązań elewacyjnych wpływa zazwyczaj na znaczne zwiększenie kosztu inwestycji. Podobny problem występuje w przypadku kształtowników charakteryzujących się nietypowymi w Polsce przekrojami poprzecznymi, jak np. symetryczne dwuteowniki (słupy, dźwigary i płatwie) wyproduk-

wane w USA, pozyskane z rozbiórki hali zakładów mięsnych (fotografia 1), które po uprzednim przygotowaniu przeznaczone do budowy budynku biurowo-magazynowego (fotografie 2, 3) [10].



Fot. 1. Składowane na terenie rozbiórki stalowe elementy konstrukcyjne z demontażu budynku zakładów mięsnych [10]

Photo 1. Stored steel components in the demolition site from the disassembly of the meat processing factory building [10]



Fot. 2. Przygotowane do montażu stalowe elementy konstrukcyjne pochodzące z rozbiórki konstrukcji nośnej hali zakładów mięsnych znajdujące się na terenie budowy budynku biurowo-magazynowego

[Fot. K. Kowalski]

Photo 2. Steel structural components prepared for assembly originating from the disassembled meat processing factory hall, placed on the construction site of the office and warehouse building



Fot. 3. Budowa stalowej konstrukcji nośnej budynku biurowo-magazynowego z przygotowanych zdemontowanych elementów konstrukcyjnych hali zakładów mięsnych

[Fot. K. Kowalski]

Photo 3. Construction works of the steel structure of the office and warehouse building from prepared disassembled structural elements of the meat processing factory hall

Na przykładzie tej inwestycji należy podkreślić prawidłowe magazynowanie materiałów rozbiórkowych na placu i dobór technologii rozbiórki w celu wyeliminowania przyczyn powstania ewentualnych uszkodzeń i deformacji elementów podczas robót rozbiórkowych.

Odpady z rozbiórki pawilonu EXPO 2015 w Mediolanie

Wyroby z rozbiórki obiektu budowlanego, które nie nadają się do ponownego wbudowania w inny obiekt (np. z uwagi na wystąpienie uszkodzenia mechanicznego), można poddać recyklingowi, np. odpady i złom metaliczny oraz stopy metali, gruz betonowy, gruz ceglany, szkło budowlane ze stłuczki, drewno i jednorodne odpady tworzyw sztucznych.

Na fotografii 4 przedstawiono Pawilon Polski na wystawie EXPO 2015 w Mediolanie, który został wzniesiony na półroczny okres trwania wystawy, a więc znacznie krótszy niż przewidywała to jego trwałość [9], a w tabeli możliwości wykorzystania odpadów budowlanych powstałych podczas jego rozbiórki.



Fot. 4. Pawilon Polski EXPO 2015 w Mediolanie. Elewacja wykonana z wykorzystaniem drewnianych skrzynek do owoców [25]

Photo 4. Polish Pavilion EXPO 2015 in Milan. Facade with the use of wooden crates for storing fruit [25]

Wnioski

Umiejętne wykorzystanie materiałów z odzysku i zastąpienie nimi deficytowych surowców naturalnych wpływa na zmniejszenie ich eksploatacji, oszczędność energii i redukcję liczby odpadów. Wyroby budowlane mają zróżnicowaną trwałość, dlatego ich degradacja w czasie ma zasadnicze znaczenie. W celu dematerializacji i rematerializacji, detale obiektów budowlanych należy projektować i wykonywać w sposób trwały z możliwością łatwego usunięcia zużytego wyrobu i zastąpienia go nowym. O możli-

Odpady budowlane z rozbiórki Pawilonu Polski EXPO 2015 w Mediolanie, które można poddać recyklingowi [9] Construction waste from the demolition of the Polish Pavilion EXPO 2015 in Milan that can be recycled [9]

Odpad	Przykładowe wyroby	Przykładowe zastosowanie	Uwagi
Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali	stalowe elementy konstrukcyjne (belki, słupy), zlewozmywaki, balustrady, poręcze, rury, profile ślusarki okiennej i drzwiowej, łączniki i kable elektryczne	– przetwarzane na nowe wyroby, – do wykonywania elementów małej architektury	proces recyklingu metalu może następować wielokrotnie
Gruz betonowy	żelbetowe elementy konstrukcyjne	– do wykonania warstw drenujących i wyrównujących, – jako kruszywo do produkcji betonu	kruszywo z recyklingu ma gorsze właściwości od kruszywa naturalnego z uwagi na występowanie w jego składzie 25–60% zaprawy cementowej [13]. Problemem nierozłącznie związanym z wykorzystaniem kruszywa z recyklingu do produkcji betonu jest duże prawdopodobieństwo przeniesienia zanieczyszczeń z gruzu do nowego produktu
Szkło ze stłuczki	szyby z pojedynczo szklonych skrzydeł okiennych, moduły z komorami próżniowymi lub wypełnieniem gazowym, panele elewacyjne wykonane ze szkła hartowanego lub laminowanego, pustaki szklane	do produkcji: wełny szklanej, szkła piankowego, tynków, płyt i blatów meblarskich, butelek	
Drewno	elementy konstrukcyjne, skrzynki służące do wykonania elewacji, elementy drobnowymiarowe	– do produkcji: płyt wiórowych, płyt pilśniowych, prefabrykowanych trójwarstwowych kompozytów ściennych, kompozytów drewno-polimerowych, mebli, – do celów dekoratorskich, – do spulchniania gleby	drewno z rozbiórki może być nasiąknięte toksycznymi substancjami, np. Xylamitem lub kreozotem węglowym
Odpady asfaltowe, smoły oraz produktów smołowych	izolacje przeciwwilgociowe	do produkcji granulatu gumowo-asfaltowego (TecRoad)	
Odpady polistyrenu spienionego	płyty styropianowe fasadowe	do produkcji płynnej zaprawy cementowo-styropianowej (Polytech), styrozolu	
Tworzywa sztuczne	maty drenażowe, geowłóknina z tworzywa sztucznego	do produkcji tzw. plastikowego betonu	

wości zastosowania danego wyrobu budowlanego w konkretnym miejscu obiektu budowlanego rozstrzygają uczestnicy procesu budowlanego wykonujący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, o których mowa w art. 12 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane [22].

Wyroby budowlane pozyskane z rozbiórki obiektu budowlanego, przeznaczone do ponownego wbudowania w inny obiekt budowlany, nieposiadające indywidualnej dokumentacji technicznej opracowanej przez projektanta tego obiektu lub z nim uzgodnionej, nie powinny być z formalnego punktu widzenia pełnowartościowymi wyrobami budowlanymi.

Literatura

[1] Adamczyk Janusz, Robert Dylewski. 2010. „Recykling odpadów budowlanych w kontekście budownictwa zrównoważonego”. *Problemy ekorozwoju – Problems of sustainable development* 5 (2): 125 – 131.
[2] Chyliński Filip, Paweł Łukowski. 2018. „Wykorzystanie odpadu z produkcji bieli tytanowej jako dodatku do betonu”. *Materiały Budowlane* 554 (10): 18 – 21. DOI: 10.15199/33.2018.10.04.
[3] Czarniecki Lech, Marek Kaproń. 2010. „Definiowanie zrównoważonego rozwoju. Cz. 1”. *Materiały Budowlane* 460 (1): 69 – 71.

[4] Czarniecki Lech. 2016. „Wymaganie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych w odniesieniu do napraw i ochrony konstrukcji betonowych”. *Materiały Budowlane* 531 (11): 140 – 142. DOI: 10.15199/33.2016.11.61.
[5] Dębska Bernadeta. 2010. „Materiały budowlane produkowane z wykorzystaniem odpadów. Cz. 1. Obszary zastosowań”. *Izolacje* (5): 27 – 33.
[6] Golewski Grzegorz Ludwik. 2018. „Korzyści środowiskowe z optymalnego wykorzystania popiołów lotnych w betonie”. *Materiały Budowlane* 554 (10): 30 – 32. DOI: 10.15199/33.2018.10.07.
[7] Golański Michał. 2011. „Recykling materiałów budowlanych”. *Przegląd Budowlany* (9): 46 – 51.
[8] Kowalczyk Zdzisław, Jacek Zabiński. 2005. *Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie*. Warszawa. WSiP.
[9] Kruszka Leopold, Ryszard Chmielewski, Paweł Muzolf, Lidia Więclaw-Bator. 2015. *Ekspertyza techniczna nr 80/2015 dotycząca budynku Pawilonu Polski na Wystawie Światowej EXPO 2015 w Mediolanie we Włoszech*. Ośrodek Rzeczoznawstwa i Techniki Budowlanej Oddziału Warszawskiego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.
[10] Kruszka Leopold, Lidia Więclaw-Bator. 2018. *Opinia pozasądowa na okoliczność możliwości zastosowania zdemontowanych stalowych elementów konstrukcyjnych z budynku zakładów do budowy budynku biurowo-magazynowego*. Opracowanie własne.
[11] Obwieszczenie Ministra Środowiska z 31 sierpnia 2017 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2018.
[12] Pismo GUNB, znak DWB. 4131.70.2018 z 2.07.2018 r.

[13] Pismo GUNB, znak DWB. 4131.70.2018 z 7.08.2018 r.
[14] Pismo GUNB, znak DPR. 022.651.2018 z 5.10.2018 r.
[15] Rawska-Skotniczna Anna, Marek Nalepka. 2016. „Metody realizacji robót rozbiórkowych”. *Builder* (2): 84 – 87.
[16] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9.03.2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
[17] Runkiewicz Leonard. 2010. „Realizacja obiektów budowlanych zgodnie z zasadami rozwoju zrównoważonego”. *Przegląd Budowlany* (2): 17 – 23.
[18] Sadowska-Buraczewska Barbara. 2014. „Kruszywa z recyklingu w budownictwie”. *Inżynieria Ekologiczna* 40: 74 – 81. DOI: 10.12912/2081139X.71.
[19] Ulewicz Małgorzata. 2016. „Gospodarka materiałami i odpadami budowlanymi w aspekcie europejskiej strategii zrównoważonego rozwoju”. *Materiały Budowlane* 532 (12): 18 – 21. DOI: 10.15199/33.2016.12.06.
[20] Ustawa z 14 grudnia 2012 r. o odpadach.
[21] Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. – *Prawo ochrony środowiska*.
[22] Ustawa z 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane*.
[23] Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
[24] *Zagregowane wskaźniki waloryzacyjno-prognostyczne ZWW*. Zeszyt 74/2017 (1770): 53 – 185. Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA Sp. z o.o.
[25] www.2pm.com.pl/pl/pawilon-polski.
Przyjęto do druku: 15.04.2019 r.