

SYSTEMY CERTYFIKACJI BUDOWNICTWA ZRÓWNOWAŻONEGO – BREEAM I CSH

Natalia Przesmycka

Katedra Architektury, Urbanistyki i Planowania Przestrzennego, Wydział Budownictwa i Architektury
Politechnika Lubelska ul. Nadbystrzycka 40, 20-618 Lublin
e-mail: natalia.przesmycka@gmail.com

Streszczenie. W przeciągu najbliższych lat budownictwo (zwłaszcza mieszkaniowe) czekają nieuniknione zmiany w zakresie technologii, eksploatacji i całej filozofii projektowania, które okażą się być może tak rewolucyjne dla budownictwa i architektury, jak chociażby wynalezienie żelbetu. W artykule omówiono problematykę związaną z definiowaniem i certyfikowaniem budynków zrównoważonych. Wprowadzenie jednolitego, obowiązkowego systemu oceny i certyfikacji dla budynków zrównoważonych jest prawdopodobnie kwestią najbliższych kilku lat. Obecnie najbardziej popularne są systemy BREEAM dla budynków użyteczności publicznej i CSH dla budynków mieszkalnych.

Słowa kluczowe: zrównoważone budownictwo, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), CSH (Code for Sustainable Homes)

WSTĘP

Rozwój zrównoważony stał się obecnie pojęciem powszechnie używanym w kontekście rozwoju przestrzennego światowego, planowania w skali regionu i kraju. Swoje miejsce ma nawet w polskiej Konstytucji. Od kilku lat coraz częściej mówi się o budynkach zrównoważonych (sustainable buildings, sustainable homes). Pierwsze dekady XXI w. upływają pod znakiem ogólnoświatowego zainteresowania aspektem ochrony środowiska. Wobec nieuchronnie kończących się złóż nieodnawialnych surowców energetycznych, nowe spojrzenie na problem budownictwa energooszczędnego i ekologicznego staje się szczególnie ważne. To co jeszcze kilkanaście lat temu mogło uchodzić za ekologiczną ekstrawagancję niebawem stanie się koniecznością.

ZARYS GENEZY PROJEKTOWANIA ZRÓWNOWAŻONEGO

Zainteresowanie ekologicznymi aspektami konstrukcji, eksploatacji i funkcjonowania budynków pojawiło się po raz pierwszy w latach 80. XX w. W latach 1986–1992 – stosowanie rozwiązań energooszczędnych i ekologicznych występuje jeszcze w wąskim zakresie, głównie przez „zapaleńców”, jako budynki częściowo eksperymentalne, jednak zauważa się już wyraźne problemy związane z zagrożeniami środowiska naturalnego [*Report of the World ...*]. O pojęciu „zrównoważenia” (sustainability) w kontekście budownictwa mówi się od 1997 r., jednak dopiero od 2009 r. zdano sobie sprawę z konieczności zastosowania filozofii rozwoju zrównoważonego w każdej dziedzinie rozwoju cywilizacyjnego. W latach 1992–2003 na większą skalę rozwija się budownictwo energooszczędne w Europie Zachodniej, popularność zyskują domy pasywne i ekologiczne. W czerwcu 2009 r. pojawia się odnowiona strategia o zrównoważonym rozwoju [Przegląd strategii UE... 2006]. Jest ona zmianą dyrektywy z 2002 r., która jako pierwsza traktowała o rozwoju zrównoważonym, lecz wobec dramatycznie zmieniającej się sytuacji klimatycznej i energetycznej, wyrażającej się ogólnosiwiatowym kryzysem w każdej z tych dziedzin wymagała aktualizacji [A Lead Market... 2007]. Kryzys wyrażał się również pogorszeniem zdrowia publicznego (w ciągu ostatnich 10 lat zachorowalność na nowotwory wzrosła o 20%), pogłębianiem się biedy i publicznego wykluczenia najbiedniejszych warstw społecznych, niezrównoważonymi procesami demograficznymi, zmniejszającą się bioróżnorodnością, problemami transportowymi i kurezeniem się terenów pod inwestycje. Dyrektywy unijne mają za zadanie rozwiązanie problemów, z którymi nie radzą sobie lokalne rządy. Główne cele rozwoju zrównoważonego wspomniana dyrektywa określa jako: ochronę środowiska, sprawiedliwość i spójność społeczną, dobrobyt gospodarczy, oraz realizację unijnych zobowiązań w skali międzynarodowej. Wszystkie te aspekty mają swoje przełożenie na definicję budynku i domu zrównoważonego.

BRE (Building Research Establishment) Bre Innovation Park w Watford pod Londynem jest modelowym osiedlem – zestawieniem budynków ekologicznych zbudowanych w różnych systemach i technologiach [The BRE Innovation Park Story... 2010]. W parku znajduje się osiem budynków uchodzących za „najbardziej zrównoważone domy na świecie” wbudowanych zgodnie z CSH (Code for Sustainable Homes), ośrodek zdrowia, odremontowany dom wiktoriański oraz ponad 400 różnych innowacji budowlanych i nowych technologii, wszystko w otoczeniu modelowo ukształtowanego krajobrazu. Budynki na terenie parku są przykładami różnorodnego podejścia do problematyki domu zrównoważonego – różne technologie, materiały i formy pokazują, w jak odmienny sposób można podejść do problemu budynku zrównoważonego¹.

¹ Na terenie parku znajdują się między innymi: The Barratt Green House – pasywny budynek mieszkalny firmy developerskiej oferującej rozwiązania proekologiczne – „zero carbon house”,

PRÓBA DEFINICJI BUDYNKU ZRÓWNOWAŻONEGO

W definicji budynku zrównoważonego chodzi nie tyle o określenie konkretnych „sztywnych” parametrów, jakie taki obiekt ma spełniać, lecz o całościowe podejście do obiektu na etapie jego projektowania, budowy, eksploatacji i rozbiórki, lub innej formy ostatniego etapu cyklu życia obiektu². Obiekty takie wiążą się z jednej strony z zastosowaniem nowatorskich technologii i materiałów, z drugiej powrotem do racjonalnego projektowania architektonicznego, w którym wiele elementów nawiązuje do rozwiązań tradycyjnych i historycznych.

Określenie „budynek zrównoważony” odnosi się do aspektu ekologii (emisja CO₂, ochrona środowiska), społecznego oraz ekonomicznego związanych z całym cyklem życia budynku. Nowoczesne budynki możemy sklasyfikować i podzielić na kilka typów, z zastrzeżeniem, że obiekt może jednocześnie spełniać warunki przynależności do kilku grup. Budynki inteligentne, energooszczędne, zeroenergetyczne, nieemitujące dwutlenku węgla, pasywne czy plus energetyczne.

Wobec rosnącego zainteresowania budownictwem zrównoważonym i stopniowym wprowadzaniu do prawodawstwa poszczególnych krajów UE zapisów o spełnieniu konkretnych wymagań w zakresie ochrony środowiska i energooszczędności, istnieje potrzeba konkretnego zdefiniowania parametrów technicznych definiujących budynek zrównoważony.

OCENA STOPNIA „ZRÓWNOWAŻENIA” BUDYNKU

Metodologia określenia stopnia oddziaływania budynku na środowisko, czy też jego „zrównoważenia” jest ciągle przedmiotem rozważań [Panek 2005]. Obecnie istnieje kilka metod oceny i certyfikacji dla budynków energooszczędnych i ekologicznych. Najbardziej rozpowszechnionym europejskim systemem oceny i metodą certyfikacji budynków zrównoważonych jest system BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), wprowadzony w Wielkiej Brytanii w 1990 r. System certyfikacji obejmuje badanie

Hanson Eco – House – dom o konstrukcji prefabrykowanej z masywnych, termoizolowanych warstwowych prefabrykatów z wysoce sprawną wentylacją naturalną, The Renewable House – dom zbudowany z materiałów rozbiórkowych, tani i energooszczędny, o niskim stopniu emisji odpadów, The Prince's house – dom z naturalnych materiałów w nurcie „low-tech”, przykład tradycyjnej architektury w pełni odpowiadającej współczesnym, wysokim wymaganiom. Przeciwnieństwem formy jest ultranowoczesny The Cub House czy Lighthouse wykorzystujący w sposób pasywny i aktywny energię słoneczną.

² Zrównoważone budownictwo to budownictwo innowacyjne, odpowiadające potrzebom społecznym, przyjazne dla środowiska i efektywne ekonomicznie, (Komunikat komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu regionów. Lead Market Initiative for Europe Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy, 21.12.2007, s. 6–7).

budynku różnymi aspektami, w zależności od przyjętych rozwiązań, stosując skalę punktową. Co bardzo istotne, system punktacji umożliwia zastosowanie nowych rozwiązań technologicznych, dotychczas nieznanymi. Dla określenia w skali punktowej stopnia oddziaływania budynku na środowisko i jego aspektów „zrównoważenia” stosuje się kod przyporządkowujący odpowiednią ilość punktów za rozwiązania proekologiczne i proenergetyczne wykraczające poza te, które wymagane są normami budowlanymi. W systemie certyfikacji BREEAM stosuje się dwa rodzaje systemów przyznawania punktów w zależności od rodzaju budynku: Code for Sustainable Built Environment (CSBE) – dla inwestycji nie mieszkaniowych oraz Code for Sustainable Homes (CSH) – dla budynków mieszkalnych [Code for Sustainable Homes... 2006]. Obecnie ponad milion budynków zostało zgłoszonych zarejestrowanych do oceny, a 200 tys. posiada certyfikaty wydawane przez niezależnych licencjonowanych rzeczoznawców.

Posiadanie certyfikatu BREEAM jest kwestią dobrowolną i prestiżową, podobnie jak odpowiednia ilość punktów w CSH, jednak prawdopodobnie w przeciągu najbliższych lat, wobec rosnących wymagań energetycznych i rozwiązań proekologicznych certyfikowanie wszystkich nowo powstających budynków pod kątem ich zrównoważenia stanie się koniecznością. W krajach Europy Zachodniej, a zwłaszcza na Wyspach Brytyjskich zainteresowanie deweloperów i przedsiębiorców posiadaniem odpowiedniego certyfikatu dla inwestycji jest stale rosnące, a budynek certyfikowany znajduje swoje przełożenie na wartość materialną nieruchomości.

W 2011 r. wprowadzono nowy system “BRE Global international Code for a Sustainable Built Environment” [Bream new construction... 2011]. Jest to zestaw wskazówek, założeń, celów i wymagań, których spełnienie określi złożone podejście do projektowania, zarządzania, rozwoju i certyfikacji środowiskowego, społecznego i ekonomicznego wpływu inwestycji budowlanych na środowisko [Bream new construction... 2011, s. 11]. Cele określone w tym dokumencie to:

- złagodzenie wpływu cyklu życia budynków na środowisko,
- rozpoznanie i sklasyfikowanie budynków w zależności od korzyści dla środowiska,
- zapewnienie wiarygodnego poziomu środowiskowego/ekologicznego oznaczenia dla budynków,
- stymulowanie zapotrzebowania na budownictwo zrównoważone³.

System oceny budownictwa zrównoważonego BREEAM oraz Code for Sustainable Homes opierają się na podobnych kryteriach oceny. W systemie certyfikacji rozważa się następujące kwestie: zarządzanie⁴, zdrowie i dobre samopo-

³ Interpretacja i tłumaczenie własne autorki.

⁴ W zakresie zarządzania inwestycją m.in.: odpowiedzialne praktyki budowlane (w sensie organizacji zamówienia publicznego, przetargu i budowy), wpływ placu budowy na teren otaczający, partycypacja stron zainteresowanych, planowanie kosztów eksploatacji i żywotności obiektu.

czucie użytkowników, aspekt energetyczny, kwestie transportu i obsługi komunikacyjnej obiektu, gospodarki wodą, gospodarki odpadami, zastosowanie materiałów budowlanych i wykończeniowych, zagospodarowanie terenu, emisja zanieczyszczeń, oraz inne zastosowane rozwiązania innowacyjne. Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania jest wynikiem kompleksowego zastosowania proekologicznych rozwiązań, a otwarta forma przyznawania punktów w sensie uwzględnienia proekologicznych rozwiązań jeszcze nieznanych lub niewdrożonych na szerszą skalę, zapewnia długotrwałą ważność i możliwość rozwoju uzyskanego certyfikatu. Poniżej omówiono najciekawsze, z punktu widzenia inwestora, projektanta i użytkownika zaproponowane rozwiązania i wskazówki dla systemu certyfikacji.

Aspekt energooszczędności i emisja CO₂. Punktem odniesienia dla przyznawanych w certyfikatach BREEAM i CSH punktów są obecnie obowiązujące normatywy wymagane prawem budowlanym w poszczególnych krajach. Punkty przyznawane są za przekroczenie tych wymaganych parametrów. Ideałem, do którego dąży się obecnie, jest „zero carbon building” – budynek nieemitujący dwutlenku węgla oraz „zero energy building” – budynek niezużywający energii.

Obecnie istnieje cały szereg rozwiązań technologii proekologicznych i energooszczędnych [Przesmycka 2011], zarówno w zakresie ogrzewania budynków i podgrzewania wody użytkowej, jak i alternatywnych źródeł energii, co jednak nie jest tematyką niniejszego opracowania

W aspekcie energooszczędności bierze się pod uwagę nawet rozwiązania z pozoru mniej istotne, np. zastosowania zewnętrznego oświetlenia wzbudzonego czujnikami zmroku lub ruchu, zapewnienie w mieszkaniu pomieszczenia na suszarnię bielizny, minimalizując tym samym potrzebę używania suszarek elektrycznych. Oświetlenie światłem naturalnym powinno zapewniać jak najdłuższe funkcjonowanie budynku bez konieczności włączania światła sztucznego.

Budynek zrównoważony certyfikowany wg systemu CHS i BREEAM dostaje dodatkowe punkty w zakresie energooszczędności za bliskie powiązanie z siecią lokalnej komunikacji publicznej i zaprojektowaną w obiekcie lub w jego najbliższym otoczeniu przestrzeń do przechowywania rowerów (w przypadku domów na jedną sypialnię należy przewidzieć jedno miejsce na rower).

W jednorodziennym budynku mieszkalnym powinien znajdować się pokój, który mógłby być miejscem pracy – gabinetem lub biurem – za to przyznawane są dodatkowe punkty w CHS. W aspekcie planowania przestrzennego i urbanistycznego to samo daje ograniczenie konieczności długotrwałego dojeżdżania do pracy (commuting).

Aspekt ekologiczny. Każda inwestycja budowlana powstająca na terenie dotychczas niezabudowanym ma negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne. Działania proekologiczne mają ten wpływ zminimalizować. Najważniejsze wydaje się być oszczędne gospodarowanie terenem, redukcja zmiany ukształtowania jego powierzchni i w miarę możliwości inwestowanie w obrębie obszarów już zainwestowanych (recykling przestrzenny). Wszelkie wyrównania, na-

sypy i wykopy naruszają nie tylko wierzchnią warstwę humusu, niszcząc istniejące organizmy żywe, ale również zmienia się warunki wodne. Według CSH dodatkową wartość mają budynki powstające na obszarach o niskiej wartości ekologicznej, a więc zdegradowanych i wymagających rewitalizacji. Wartość ekologiczną obszaru określa się na podstawie analizy BRE *Ecological value Checklist* lub raportu sporządzonego przez uprawnionego ekologa.

Gospodarka wodą pitną, jako ograniczonym zasobem naturalnym, jest obecnie ważnym tematem dyskusji. W Polsce ciągle zbyt mało odzyskuje się wody deszczowej, zwłaszcza w terenach zurbanizowanych, a w świetle polskiego prawa jest ona traktowana jako ściek. Odzyskiwanie wody deszczowej do podlewania roślin i innych celów użytkowych, odzyskiwanie tzw. wody szarej do spłukiwania toalet i wszelkie działania prowadzące do zmniejszenia średniego zużycia czystej wody na mieszkańca do poziomu 80 litrów dziennie (w Polsce dwa razy tyle).

Zrównoważona konstrukcja. W aspekcie oceny użytych materiałów budowlanych należy odnieść się do całego cyklu życia budynku. Nowo wznoszone budynki przewiduje się obecnie na co najmniej 60 lat eksploatacji. Bieżące remonty i konserwacja są nieodzowne zwłaszcza przy stosowaniu naturalnych materiałów budowlanych (np. drewna). CSH zaleca stosowanie materiałów certyfikowanych, a całościowe spojrzenie na aspekt energooszczędności odnosi się również do zużycie energii na pozyskanie i lub wyprodukowanie materiału.

Materiały użyte do budowy nie mogą stać się po zakończeniu eksploatacji uciążliwymi odpadkami. Co zrobić z materiałem po zakończonej eksploatacji budynku – to problem, który w aspekcie budownictwa zrównoważonego powinien być rozwiązany już na etapie projektowania budynku. Naturalne, np. drewno i kamień, nie stanowią problemu, beton najczęściej zużywany jest jako kruszywo używane do podbudowy dróg.

Architektura budynku zrównoważonego. Estetyka budynku jest bardzo ważnym aspektem budownictwa zrównoważonego. Na przykładowych inwestycjach wzniesionych w BRE Innovation Park widoczne jest ogromne różnicowanie architektoniczne dla budynków zrównoważonych – od tradycyjnych, historyzujących form do obiektów nowoczesnych czy wręcz futurystycznych. Podstawowy aspekt formowania każdego budynku energooszczędnego i ekologicznego pozostaje jednak niezmienny. to właściwe zorientowanie części użytkowych względem stron świata (część dzienna południe, strefa wejściowa, pomocnicza i robocza – północ), prostota bryły i odpowiednie rozmieszczenie otworów okiennych, z możliwością regulowania dopływu światła. Rozwiązania tradycyjne takie jak np. okiennice, ganki, przedsionki, uformowanie ściany we wnęce okiennej itp. odkrywane są na nowo. Budynek zrównoważony będzie posiadał zwartą bryłę, tak by zminimalizować ryzyko powstawania mostków termicznych, oraz zminimalizować koszty samej budowy.

Całościowe podejście projektowe wymaga dogłębnej analizy obecnych i przyszłych potrzeb użytkowników uwzględniając zmiany, które niesie życie.

Budynek nie może być zbyt mały ani zbyt duży. Najlepsza forma będzie taka, która łatwo umożliwi przyszło rozbudowę lub zmniejszenie zajmowanej kubatury.

Bardzo ważna jest jakość powietrza wewnątrz budynku. W systemie certyfikacji CSH i BREEAM dodatkowe punkty przyznaje się za sprawną wentylację naturalną (grawitacyjną). Rzuca to nowe spojrzenie na budownictwo pasywne, którego istotą jest całkowita rezygnacja z wentylacji naturalnej na rzecz odzysku ciepła z wentylacji (mechaniczna). Wymiana filtrów, konieczna dla dobrego funkcjonowania budynku pasywnego, wiąże się z koniecznością obsługi instalacji przez użytkowników, co w przypadku budynków socjalnych, zamieszkałych przez ludzi o niższej świadomości mogłoby stanowić problem.

Aspekt społeczny. Budynek zrównoważony to obiekt dostępny dla wszystkich użytkowników, bez względu na ich ograniczenia sprawnościowe czy społeczne, poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań architektonicznych i technologicznych. Dostosowanie nowo wznoszonych obiektów dla potrzeb osób niepełnosprawnych obowiązują w prawie budowlanym, jednak nie zawsze jest ono rozumiane kompleksowo. Dostępność to nie tylko zastosowania odpowiednich rozwiązań komunikacyjnych ale również przewidzenie możliwej przyszłej rozbudowy budynku czy adaptacji na inne cele użytkowe.

Dostępność w sensie ekonomicznym jest bardzo ważną cechą domów zrównoważonych. Obniżenie przyszłych kosztów eksploatacji w stosunku do budynku tradycyjnego nie może następować kosztem zbyt wysokiej ceny takiego obiektu. W aspekcie propagowania rozwiązań proekologicznych szczególnie ważne staje się projektowanie mieszkań socjalnych.

Wzrost świadomości społecznej w zakresie szeroko rozumianej ekologii spowoduje wzrost bezpieczeństwa, a w dalszej perspektywie zdrowia publicznego. Edukacja mieszkańców i zmiana ich przyzwyczajeń jest szczególnie ważna w zakresie gospodarki odpadami. Ludzie chętnie będą odpady segregowali, pod warunkiem, że zostaną im zapewnione do tego odpowiednie warunki, np. w budownictwie wielorodzinnym śmietniki umieszczone blisko drzwi wyjściowych. Zastosowanie kompostownika w prywatnych ogrodach zachęci do zmniejszenia ilości odpadów komunalnych itp. System BREEAM oraz CSH dają dodatkowe punkty za architektoniczne rozwiązania umożliwiające instalację odpowiednich zbiorników na segregację odpadów, ich wielkość i odległość od drzwi wyjściowych.

Budynek zrównoważony to budynek, którego użytkownicy zachowują się w określony sposób – inaczej nawet najlepiej zaprojektowany czy skonstruowany obiekt zrównoważonym nie będzie. Segregacja odpadów, oszczędność wody i energii elektrycznej (niezależnie od źródła jej pozyskiwania), używanie sprzętów AGD o wysokiej klasie energooszczędności, używanie transportu publicznego lub roweru jako podstawowego środka komunikacji to efekt długotrwałego zmieniania nawyków społecznych i edukacji w tym kierunku już od wczesnego dzieciństwa.

PODSUMOWANIE

System certyfikacji BREEAM oraz CSH mogą stanowić cenne zbiory wskaźników dla projektantów, inwestorów i użytkowników, jak budować i mieszkać w sposób zrównoważony, a więc energooszczędny i proekologiczny.

Budować w sposób zrównoważony to budować więcej, zużywając mniej materiałów i energii, tak by starczyło na dłużej. W idealnym budynku zrównoważonym nie ma nic zbędnego i nic w nim nie brakuje. Budynek dostosuje się do potrzeb mieszkańców, zmienia się, jest „inteligentny” w takim sensie, że jego użytkownik nie czuje się głupio⁵.

Takie podejście projektowe pokazuje jak ważne jest całościowe potraktowanie zagadnienia rozwoju zrównoważonego – od wyboru działki, przez analizę dostępności do komunikacji publicznej po potrzeby indywidualnego użytkownika.

PIŚMIENNICTWO

- A Lead Market Initiative for Europe: Action Plan for sustainable construction, Bruksela 2007.
- Bream new construction non-domestic buildings technical manual 2011.
- Code for Sustainable Homes. A step-change in sustainable home building practice, Grudzień 2006, Department for Communities and Local Government, London.
- Komunikat komisji do rady, parlamentu europejskiego, Europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego oraz Komitetu regionów. Lead Market Initiative for Europe. Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy, 21.12.2007, s. 6–7.
- Panek A., *Holistyczna metoda oceny oddziaływania obiektów budowlanych na środowisko naturalne uwzględniająca zasady rozwoju zrównoważonego*, Warszawa 2005
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987, za: <http://www.un-documents.net/ocf-04.htm#I>
- Przegląd strategii UE dotyczącej trwałego rozwoju (EU SDS) -odnowiona strategia 15.06.2006
- Przesmycka E., *Nowoczesne technologie budowlane w projektowaniu zrównoważonym w kontekście polityki energetycznej Unii Europejskiej*, Czasopismo Techniczne, Kraków 2011.
- The BRE Innovation Park Story, 5th Anniversary Event. 21st October 2010, BRE Watford – broszura informacyjna.
- www.bream.org,
- www.nape.pl/Portals/NAPE/docs/metoda_oddziaływania.pdf,
- www.zb.itb.pl/.

⁵ „Budynek inteligentny to taki budynek, który nie sprawia, że użytkownik czuje się głupi” Adrian Leaman.

SUSTAINABLE BUILDING CERTIFICATION METHODS – BREEAM AND CSH

Abstract. Within the next few years, building construction (in particular housing) await the inevitable changes in technology, operations and the whole philosophy of designing, which may prove to be as revolutionary for the building industry and architecture, as the invention of reinforced concrete. The article discusses the problems with the definition and certification of sustainable buildings. The introduction of a uniform, obligatory assessment and certification system for sustainable buildings is likely to appear in the next few years. Currently the most popular certification systems are: BREEAM for public buildings and CSH for residential buildings

Key words: sustainable buildings, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), CSH (Code for Sustainable Homes)