

EKSPERTYZA MOŻLIWOŚCI TECHNICZNEGO WYKONANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

w obrębie działki

Poznańskiego Ośrodka Specjalistycznych Usług Medycznych przy ulicy
Solidarności 36 w Poznaniu

Poznań, dnia 18 września 2023 roku

Spis treści

Przedmiot opracowania	2
Charakterystyka obiektu	2
Wymagania wynikające z wykonanej analizy sytuacyjno-technicznej	4
Wymagania techniczne dotyczące modułów fotowoltaicznych	5
Zestawienie zbiorcze instalacji fotowoltaicznych.....	7
Fotowoltaiczne zadaszenia miejsc parkingowych - konstrukcja.....	8
Instalacji montowanych na gruncie - konstrukcja	10
Analiza nasłonecznienia oraz zacielenia	12
Falowniki fotowoltaiczne	14
Rozdzielnice AC i DC.....	16
Okablowanie AC i DC oraz trasy kablowe – wymagania techniczne.....	16
System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej (SZE)	18
Wymagania dokumentacji, czas realizacji, prognozowany koszt oraz oszczędności	19
Część informacyjna	23

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna oceny możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej w zakresie konstrukcji gruntowych oraz fotowoltaicznych zadaszeń parkingowych na obszarze Poznańskiego Ośrodka Specjalistycznych Usług Medycznych przy ulicy Solidarności 36 w Poznaniu. Projekt zakłada wykonanie instalacji z wykorzystaniem przestrzeni parkingowych działek 18/8, 18/10 oraz przestrzeni gruntowych działek 18/3, 18/4, 18/9. Instalacje mają zadanie generować energię elektryczną i oddawać do istniejącej instalacji elektrycznej budynku.

Przedmiotem zamówienia jest zadanie obejmujące kompleksowe wykonanie ekspertyzy technicznych możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej, w skład niech wchodzi: ocena możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej, analiza nasłonecznienia, zacienienia, azymutu oraz nachylenia na wybranych obszarach pod instalację, badanie geotechniczne gruntu, przedstawienie propozycji technologii wykonania instalacji fotowoltaicznej, wyszczególnienie dokumentacji wymaganej do realizacji projektu, analizę zużycia energii oraz symulacje zużycia w przyszłych latach. Na potrzeby wykonania ekspertyzy został wykonany projekt instalacji fotowoltaicznej (załącznik 1).

Charakterystyka obiektu

Projekt planowanej instalacji fotowoltaicznej został wykonany na terenie wokół budynku POSUM. Obszar, na którym zaprojektowano rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych, został przedstawiony na poniższych zdjęciach. Analizując możliwe dostępne miejsce na terenie działek 18/3, 18/4, 18/9, oraz kontaktując się z działem technicznym obiektu, uwzględniono, że pozostałości po placu budowy oraz drzewa samosiewy zostaną usunięte.

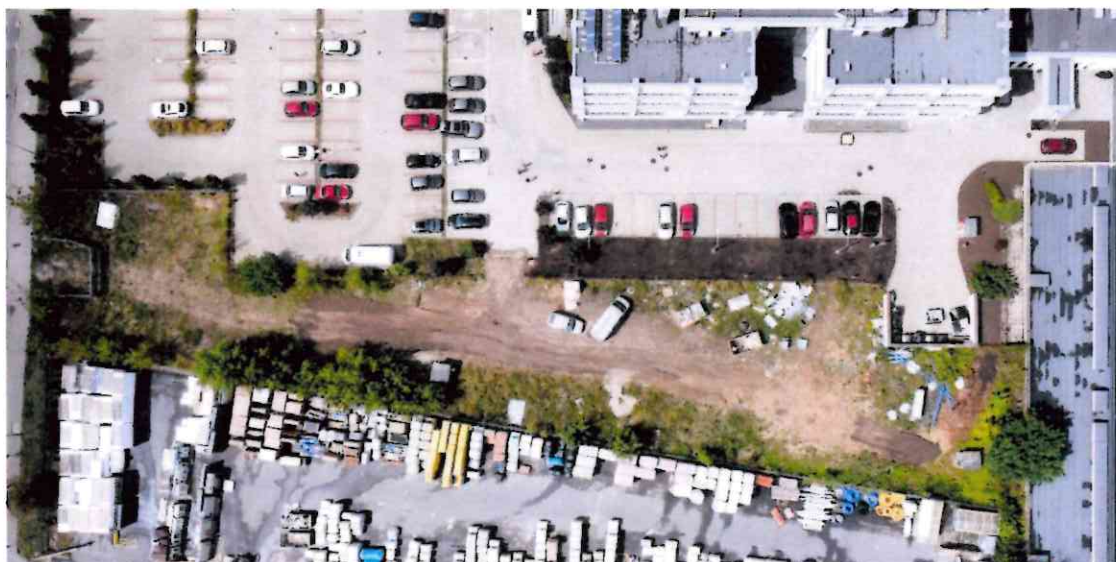
Podłoże gruntowe zlokalizowane na terenie działek 18/3; 18/4; 18/9 zgodnie z opinią geotechniczną spełnia warunki nośności gruntu w przypadku zastosowania wybranych rozwiązań konstrukcyjnych.



Rys. 1. Obszar objęty opracowaniem – stan obecny (źródło: Geoportal)



*Rys. 2. Budynek Poznańskiego Ośrodka Specjalistycznych Usług Medycznych Poznaniu oraz teren parkingu
– stan obecny*

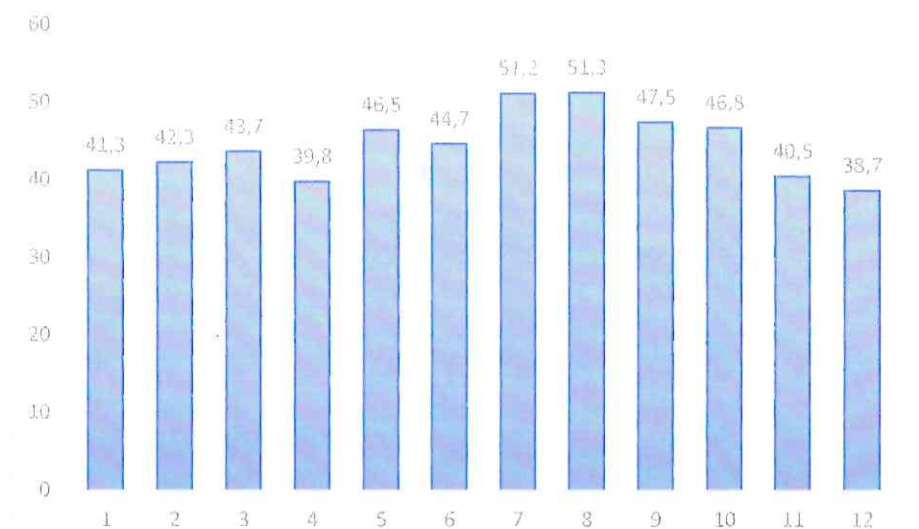


Rys. 3. Działki nr 18/3; 18/4; 18/9 – stan obecny

Wymagania wynikające z wykonanej analizy sytuacyjno-technicznej

Analiza została przeprowadzona na podstawie wizji lokalnej, udostępnionej dokumentacji terenu, profilu mocy za rok 2022 oraz badań geotechnicznych. Aktualne zapotrzebowania na energię elektryczną przez przedmiotowe budynki wskazuje, że montaż instalacji fotowoltaicznych jest uzasadniony zarówno ekonomicznie, jak i ekologicznie. Zapotrzebowanie obiektu w roku 2022 na energię elektryczną wyniosło 534,4MWh. Ograniczeniem podczas realizacji projektu była moc przyłączeniowa oraz umowna w wysokości 230kW, planowana instalacja fotowoltaiczna została dostosowana do tej wartości.

Na dachu budynku znajduje się instalacja fotowoltaiczna o mocy 11,5kW, która została uwzględniona w całkowitym projekcie instalacji fotowoltaicznej. Na wstępnym etapie projektowym dobierania rozwiązań montażowych wykluczono konstrukcje dachowe oraz wykorzystujące fasady budynku lub przestrzeń okien ze względu na trudności związane z konserwacją, oraz mniejszy uzysk energetyczny w stosunku do zaprojektowanych konstrukcji gruntowych na działkach 18/3, 18/4, 18/9 oraz wiat na terenie parkingu. Wykluczone technologie takie jak fotowoltaiczne fasady budynku oraz rolety, są technicznie możliwe do wykonania na budynku POSUM. Uzysk energetyczny w przypadku analizowanej instalacji jest istotnym elementem z powodu dużego poboru (rys. 4). Charakterem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest maksymalne wykorzystanie wyprodukowanej energii, bez wysyłania nadwyżek do sieci energetycznej.



Rys. 4. Zużycie obiektu POSUM wyliczone na podstawie profilu mocy za rok 2022

Wymagania techniczne dotyczące modułów fotowoltaicznych

Dokonując analizy rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych, kierowano się usytuowaniem okolicznych budynków, analizą nasłonecznienia, zacielenia, azymutem oraz dostępnym miejscem. W tym dokumencie zawarto przykładowe rozmieszczenie instalacji gruntowych oraz zadaszeń parkingów, ze względu na dostępną powierzchnię terenów parkingowych oraz gruntowych możliwe jest przesunięcie konstrukcji, konsultując to na etapie wykonywania projektu z Inwestorem.

Do budowy instalacji należy zastosować moduły fotowoltaiczne o minimalnej mocy znamionowej dla jednego modułu równej 550kWp, wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne typu P. Ze względu usytuowanie konstrukcji wymagane jest zastosowanie modułów fotowoltaicznych wyprodukowanych w technologii Half-Cut. Do celów projektowych zastosowano moduły fotowoltaiczne producenta Jinko Solar, model JKM550-72HL4-V. W załączniku nr 3 zawarto kartę katalogową proponowanego rozwiązania.

Parametry pojedynczego modułu PV:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA TOLERANCJA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne ogniwa typu P	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Sprawność modułu STC	21,33 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	550 Wp	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Pokrycie przednie	Hartowane szkło 3,2mm	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	25 lat – 16%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Wymiary	2278 x 1134 mm	+10 mm -10 mm	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy	0,35 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61701	równoważna	Certyfikat

Zestawienie zbiorcze instalacji fotowoltaicznych

Poniżej zamieszczono zbiorcze zestawienie obejmujące wszystkie wykorzystane systemy w ekspertyzie technicznej, wraz z zainstalowaną mocą oraz ilością przewidzianych modułów ramkowych. Dodatkowo zamieszczono proponowane rozmieszczenie projektowanej części instalacji fotowoltaicznej na planie sytuacyjnym na rys. 5.

Obiekt	Proponowany system montażowy	Moc [kWp]	Ilość modułów [szt.]
Teren parkingu w obrębie działki 18/8	Moduły ramkowe na wiacie parkingowej	60,5	110
Przestrzeń gruntowa w obrębie działek 18/3; 18/4; 18/9	Moduły ramkowe na konstrukcji gruntowej	156,2	284
Budynek Poznańskiego Ośrodka Specjalistycznych Usług Medycznych*	Moduły ramkowe na dachu obiektu	11,5	50
Razem		228,2	444

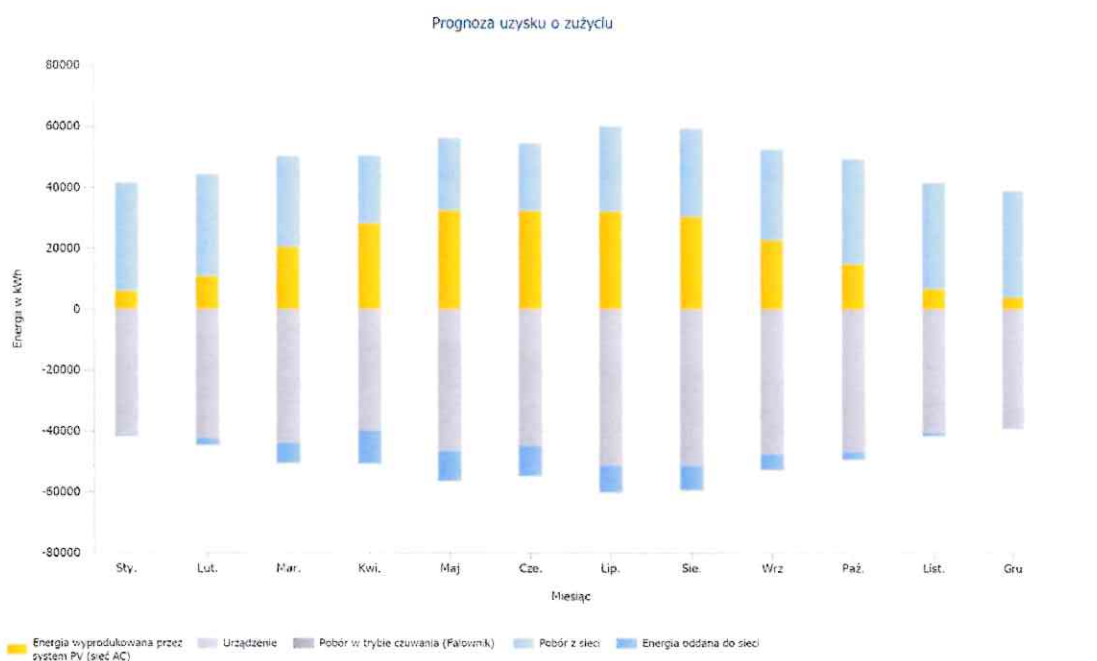
*Istniejąca instalacja fotowoltaiczna



Rys. 5. Przykładowe rozmieszczenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej na planie sytuacyjnym

Całkowita moc zaprojektowanej instalacji wyniosła 228,2kWp, tym samym mieszcząc się w mocy umownej równej 230kW. W zakresie ekspertyzy technicznej wykonano projekt instalacji fotowoltaicznej (załącznik 1) w ramach wzoru dla proponowanych rozwiązań. Projekt ten zawiera symulację uzysków rocznych oraz pokrycia zużycia POSUM na podstawie profilu mocy z 2022 roku.

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna pokryje 33,1% aktualnego zapotrzebowania energetycznego. Produkując 242,7MWh rocznie, z czego 177,06MWh zostanie wykorzystane na pokrycie bieżącego zużycia POSUM. Pozostała część energii – 65,65MWh w zależności od wydanych warunków przez operatora energetycznego, zostanie wysłana do istniejącej sieci energetycznej lub ograniczona. Szczegółowe dane symulacyjne znajdują się na str. 9 załącznika 1.



Rys. 6. Prognoza uzysku oraz zużycia energetycznego

Fotowoltaiczne zadaszenia miejsc parkingowych - konstrukcja

Na wybranych miejscach parkingowych przed budynkiem Poznańskiego Ośrodka Specjalistycznych Usług Medycznych w ramach inwestycji należy wykonać instalacje fotowoltaiczne w formie wiaty fotowoltaicznej wielosegmentowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub z aluminium. Pokrycie wiaty może zostać wykonane z blachy trapezowej w celu mocowania modułów ramkowych, które zostały opisane w części dotyczącej modułów fotowoltaicznych niniejszego opracowania.

Zadaszenie łączy funkcje wytwarzania energii elektrycznej, ochrony przed czynnikami atmosferycznymi (deszcz, śnieg) oraz zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się pojazdów. Konstrukcja montażowa powinna wpasować się w istniejące rozplanowanie miejsc parkingowych, tym samym zachowując ilość miejsc parkingowych. Konstrukcja stanowi dedykowany system wykonany z czarnej stali ocynkowanej ogniowo z aluminiowymi elementami podkonstrukcji. Wysokość zadaszenia od gruntu do najniższej krawędzi pokrycia dachowego powinna wynosić minimalnie 1750 mm oraz do najwyższej krawędzi pokrycia dachowego minimalnie 2960 mm.

Wykorzystana konstrukcja powinna zawierać kanały kablowe w celu estetycznego przeprowadzenia okablowania modułów fotowoltaicznych. Konstrukcję należy montować na stopach fundamentowych wylewanych w gruncie lub na płycie żelbetowej. Słupy są przykręcane do żelbetowego fundamentu przy pomocy dedykowanego rozwiązania producenta systemu montażowego, w celu spełnienia wymogów obciążalności śniegiem (II kategorii) oraz wiatrem (I kategorii).

Podczas rozplanowania lokalizacji poszczególnych fundamentów należy uwzględnić istniejące instalacje w gruncie i wrysować je w istniejący plan terenu wokół budynku.



Rys. 7. Proponowane rozwiązanie fotowoltaicznego zadaszenia parkingu

Usytuowanie wiaty parkingowej jest propozycją projektową, segmenty są możliwe do dowolnej rekonfiguracji i przeniesienia za zgodą Inwestora w inne miejsce. Przy propozycji zmiany lokalizacji należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości od granicy działki zgodnie z prawem budowlanym oraz o zachowaniu południowej pozycji nachylenia modułów fotowoltaicznych.

Instalacji montowanych na gruncie - konstrukcja

Na działkach nr 18/3, 18/4, 18/9, został zaprojektowany system montażu gruntowego, wykorzystujący moduły fotowoltaiczne opisane w części „Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych” niniejszego opracowania.

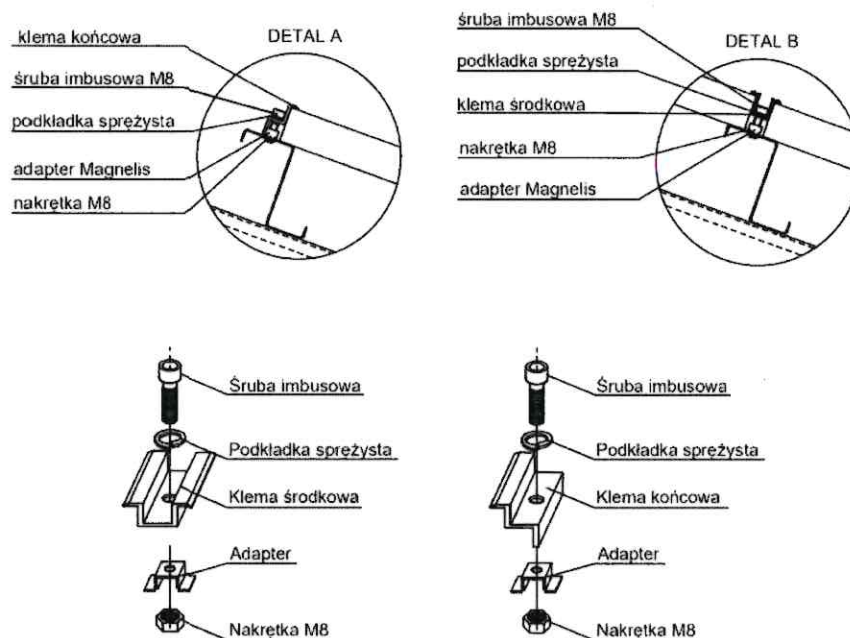
Montaż modułów fotowoltaicznych należy przeprowadzić w układzie poziomym pod kątem 25 stopni lub maksymalnie 30 stopni względem podłoża z uwzględnieniem dostępnego miejsca oraz innych towarzyszących elementów. Do projektowanej stalowej, pokrytej powłoką Magnelis®, wbijanej w grunt konstrukcji, przy pomocy punktowych uchwytów, mocowany jest moduł fotowoltaiczny po krótszym boku w odległości od krawędzi zgodnie z instrukcją montażu modułu fotowoltaicznego.

Konstrukcja została zaprojektowana w sposób zapewniający odpowiednią nośność, spełniając wymogi obciążalności śniegiem (II kategorii) oraz wiatrem (I kategorii). Konstrukcja zgodnie z prawem budowlanym musi być odsunięta od granicy działki minimalnie o 3 m. Istotnym elementem projektowania konstrukcji gruntowych są przerwy techniczne, zawarte między rzędami stołów fotowoltaicznych. Minimalny wyznaczony odstęp między kolejnymi rzędami wynosi 6 m, dzięki temu element zacienienia spowodowany występowaniem kolejnych rzędów konstrukcji jest zredukowany do akceptowalnej wartości. Na rys. 10 przedstawiono sposób montażu konstrukcji wraz z odpowiednim rozstawem nóg podporowych oraz wymaganą głębokością kotwienia w zakresie min. 1500 cm w głębokość.

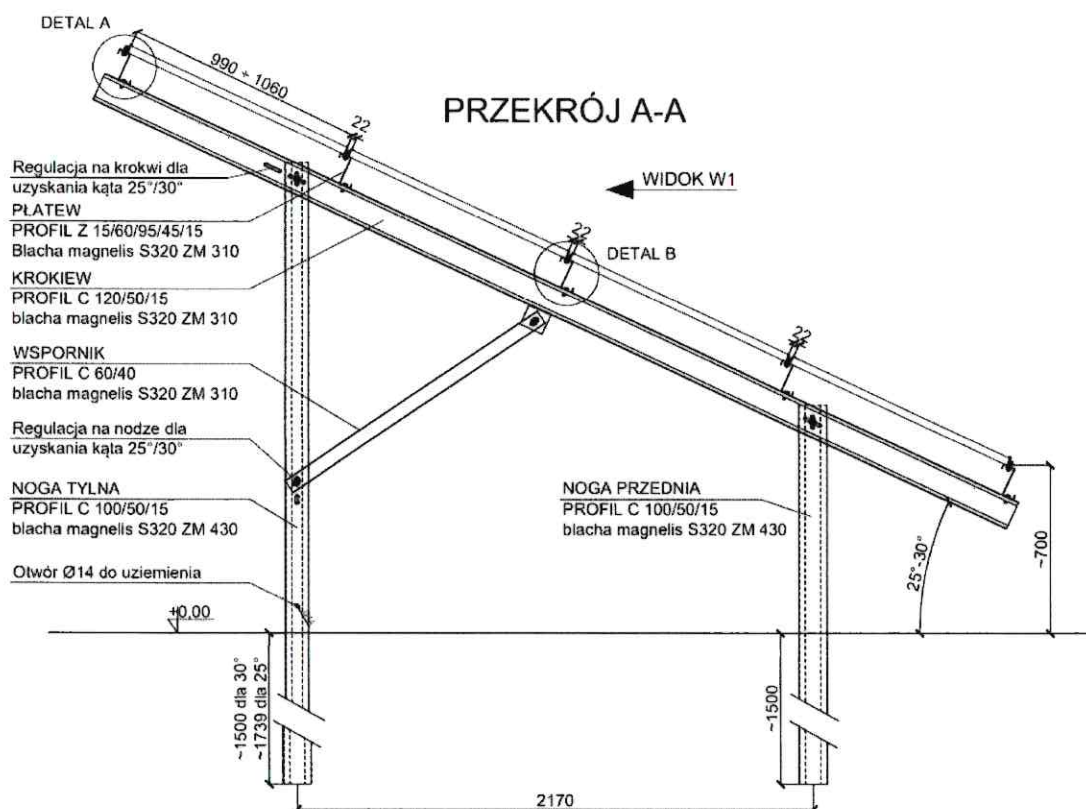
W celach projektowych wykonano badania geotechniczne gruntu w obszarze działek 18/3, 18/4, 18/9. Protokół wykonanych pomiarów załączono jako załącznik nr 2. Proponowana konstrukcja gruntowa – kotwiona spełnia swoje kryteria nośności oraz jest możliwa do zastosowania w badanym gruncie.



Rys. 8. Proponowane rozwiązanie systemu gruntowego – kotwionego



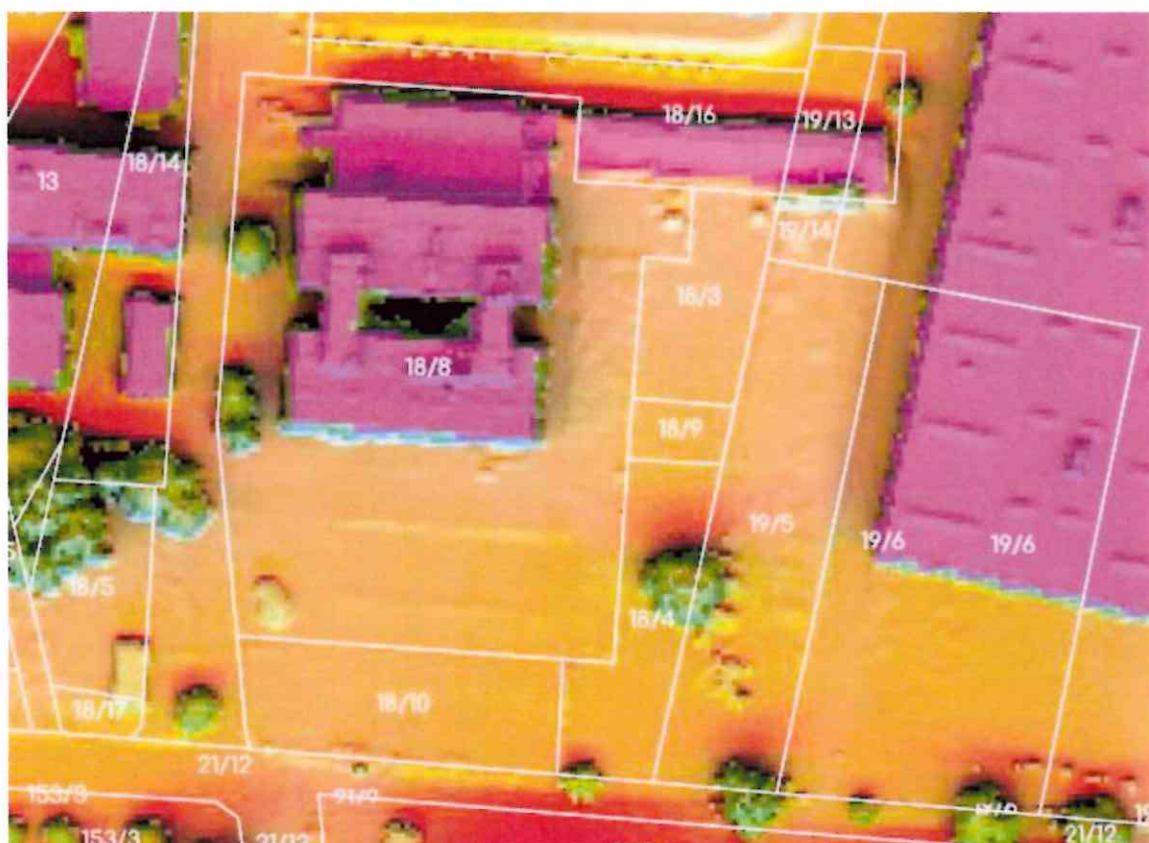
Rys. 9. Proponowane rozwiązanie punktowego mocowania modułów PV przy pomocy uchwyty do konstrukcji gruntowej – kotwionej



Rys. 10. Wymiarowanie proponowanej konstrukcji montażowej

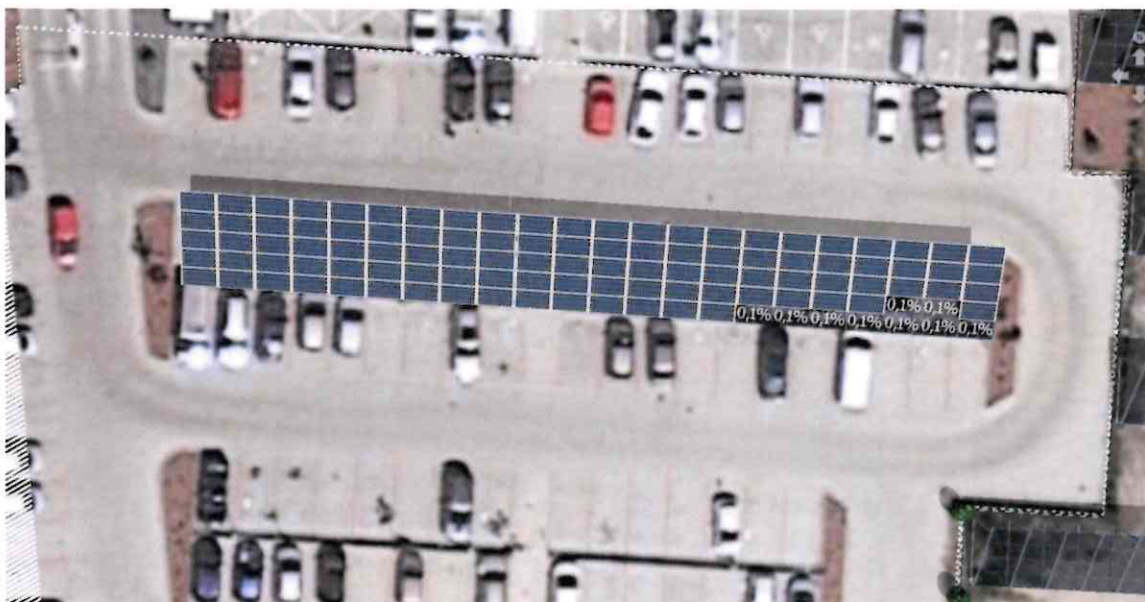
Analiza nasłonecznienia oraz zacienienia

W ramach analizy nasłonecznienia porównano mapę nasłonecznienia z aktualnym stanem działki i rozmieszczeniem obiektów na niej się znajdujących. Poziom nasłonecznienia na obszarze działek 18/8, 18/10, 18/3, 18/9, 18/4 jest na poziomie 1030kWh/m²/rok. Jest to wartość w górnych granicach opłacalności inwestycji związanej z systemami fotowoltaicznymi. Na rysunku nr 11, na działce 18/4 uwzględnione jest drzewo, które w projekcie nie zostało uwzględnione, ze względu na wymaganą wycinkę drzew samosiejnych.



Rys. 11. Mapa nasłonecznienia analizowanego obszaru

Instalacja fotowoltaiczna gruntowa została usytuowana równolegle do granicy działki 18/4 sąsiadującej z działką 21/12. Instalacja projektowana na wiacie parkingowej została rozmieszczona równolegle do istniejących miejsc parkingowych. Tym samym rozmieszczone instalacje zachowały walory estetyczne oraz praktyczne nachylenie w kierunku azymutu południowego, maksymalizując uzyski roczne. Do celów projektowych wykonano również analizę zacienień procentowych. Na rysunkach nr 12 oraz 13 przedstawiono stopień zacienienia jednakowo instalacji na gruncie, oraz instalacji na wiacie parkingowej, poziom zacienienia mieści się w granicy dopuszczalnej.



Rys. 13. Procentowy poziom zacielenia proponowanego rozwiązania fotowoltaicznego zadaszenia parkingu

Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wyprodukowanej przez panele fotowoltaiczne energii (prądu stałego DC) na prąd przemienny (AC) oraz przekierowanie go do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. W przypadku spadku napięcia od OSE falowniki automatycznie przechodzą w tryb uśpienia (ang. Stand-By), pozostając w tym stanie do momentu ponownego pojawienia się napięcia w sieci. Proces wykrywania spadku napięcia w sieci Operatora Systemu Elektroenergetycznego zostanie przeprowadzony zgodnie z normą VDE 0126-1-1, znanej jako "zabezpieczenie antywyspowe".

Parametry łańcuchów prądu stałego po stronie paneli fotowoltaicznych powinny być starannie dostosowane, aby w każdych warunkach nie przekraczały dopuszczalnych wartości przyjętych dla wejścia falowników fotowoltaicznych. Dobór odpowiednich falowników fotowoltaicznych powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi i wymogami producenta modułów fotowoltaicznych, uwzględniając odpowiednią technologię (beztransformatorową).

W projekcie zaproponowano falowniki producenta Huawei o modelu SUN2000 50KTL-M3. Karta katalogowa zawierająca wszystkie dane techniczne zawarta jest w załączniku 3.

Minimalne warunki, jakie powinny spełniać dobrane urządzenia to:

➤ Współczynnik zniekształcenia prądu THD dla falowników nie powinien przekraczać 3%.
➤ Należy zastosować falowniki charakteryzujące się wysokim współczynnikiem sprawności – nie mniejszym niż 97%.
➤ Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC.
➤ Falownik powinien umożliwić pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją.
➤ Falowniki muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz, a ich wnętrza chronione przed wnikaniem pyłu i wilgoci. Klasa ochrony min. IP65.
➤ Urządzenia zaprojektowane na wszystkich instalacjach muszą pochodzić od jednego producenta, jest to warunek konieczny do zapewnienia kompatybilności pomiędzy falownikami a systemem monitorowania (SZE) oraz kompatybilnością całego systemu fotowoltaicznego.
➤ Pojedynczy falownik musi posiadać funkcję aktywnej redukcji mocy w przypadku zbyt wysokiej częstotliwości prądu przemiennego w sieci obiektu.
➤ Falowniki fotowoltaiczne muszą współpracować z Systemem zarządzania Energią (SZE).
➤ Pobór energii przez pojedynczy falownik fotowoltaiczny w nocy musi być nie większy niż 5,5 W.
➤ Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.
➤ Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm: - dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE; - normy EN 62109-1; 62109-2; 61000-6-2; 610006-3; 62233; 55011; 50364.
➤ Należy zastosować urządzenia trójfazowe z instrukcją obsługi i certyfikatami.
➤ Konieczne jest zastosowanie falowników z wbudowanym układem MPPT. Dopuszcza się również rozwiązanie z wykorzystaniem falowników bez układu MPPT przy zastosowaniu optymalizatorów mocy na każdym module fotowoltaicznym (falowniki fotowoltaiczne powinni być kompatybilne z dobranymi optymalizatorami mocy i zapewnić odczyt z każdego optymalizatora).
➤ Falowniki fotowoltaiczne muszą współpracować z Systemem zarządzania Energią (SZE).

Rozdzielnice AC i DC

Rozdzielnice elektryczne instalacji fotowoltaicznych należy wykonać w systemie ochrony min. IP65. Rozdzielnice zbiorcze RGPV (do których zostaną wpięte falowniki) powinny zapewnić wystarczającą ilość miejsca dla wymaganych aparatów elektrycznych związanych z instalacją elektryczną PV. Wpięcie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC należy wykonać do rozdzielnicy przyłączeniowej wskazanej przez Zamawiającego. Po stronie prądu stałego należy zaprojektować rozdzielnice RDC wyposażone w następujące aparaty:

- ochronniki przeciwprzepięciowe typu II lub I+II;
- rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi (gPV) dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych,
- rozłączniki DC z wyzwalaczami wzrostowymi na potrzeby realizacji wyłączenia ppoż. Lub urządzenia realizujące wyłączenia strony DC instalacji fotowoltaicznej w przypadku zaniku napięcia w rozdzielnicy RGPV (Włącznik przeciwpożarowy ppoż. PV).

W celu ochrony przed wypływem wyprodukowanej energii do sieci operatora sieci energetycznej należy zamontować system zwrotno-mocowy. System ma za zadanie na podstawie mierzonych parametrów elektrycznych ograniczanie produkowanej mocy instalacji fotowoltaicznej do poziomu autokomsumpcji przez obiekt, do której instalacja jest podłączona.

Okablowanie AC i DC oraz trasy kablowe – wymagania techniczne

Połączenie modułów należy wykonać przy wykorzystaniu przewodów solarnych w podwójnej izolacji, o przekrojach żył dobranych do obciążalności prądowej łańcuchów PV (stringów). Kable mają być odporne na promieniowanie UV i zewnętrzne warunki atmosferyczne. Napięcie znamionowe izolacji: 0,6/1kV.

Parametry ogólne okablowania DC:

➤ Napięcie znamionowe: 1,0/1,0kV.
➤ Pojedyncza wiązka, przekrój minimalny równy 4mm ²
➤ Podwójna izolacja.
➤ Żyły miedziane wielodrutowe, ocynkowane.
➤ Odporne na rozprzestrzenianie płomienia wg UNE-EN 60332-1 oraz IEC 60332-1.
➤ Niska emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania wg UNE-EN 61034 oraz IEC 61034.
➤ Maksymalna temperatura żyły podczas pracy przewodu nie mniejsza niż 90°C.

Okablowanie AC - należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekroje zastosowanych przewodów należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Do połączeń projektowanych instalacji należy przewidzieć wykonanie dedykowanych tras kablowych lub wykorzystania istniejących. Przejścia kabli przez wydzielone strefy pożarowe należy uszczelnić dedykowaną masą ppoż.

Należy uwzględnić wykonanie niezależnych tras kablowych na potrzeby:

- okablowania prądu stałego DC,
- okablowania prądu przemiennego AC,
- okablowania strukturalnego oraz sygnalizacyjnego,

lub zweryfikować możliwość wykorzystania istniejących tras kablowych. Trasy kablowe należy wykonać jako ocynkowane.

System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej (SZE)

W celu monitorowania pracy systemu fotowoltaicznego zaprojektowano System Zarządzania Energią (SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej. Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji. Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej. Elementy SZE w instalacji fotowoltaicznej powinien obejmować:

- Monitorowanie wydajności - możliwość śledzenia produkcji energii elektrycznej przez moduły fotowoltaiczne w czasie rzeczywistym. Operatorzy powinni mieć dostęp do monitoringu, czy instalacja działa zgodnie z oczekiwaniami i czy nie ma awarii lub problemów z poszczególnymi inwerterami.
- Diagnostyka i utrzymanie - możliwość wychwycenia wczesnych oznak potencjalnych problemów, takich jak spadek wydajności lub uszkodzenia modułów.
- Zdalne sterowanie - możliwość zdalnego sterowania poszczególnymi komponentami systemu fotowoltaicznego, takimi jak przekształtniki (inwertery). Operatorzy mogą zdalnie włączać, wyłączać lub regulować wyjście energii z instalacji.
- Raportowanie i analiza danych - gromadzenie danych dotyczących wydajności i pracy instalacji fotowoltaicznej. Te dane mogą być analizowane w celu identyfikacji trendów, optymalizacji działania i podejmowania decyzji dotyczących konserwacji lub modernizacji.
- Bezpieczeństwo i nadzór - stały nadzór nad systemem fotowoltaicznym, co może pomóc w wykrywaniu nieautoryzowanych działań lub włamań na teren instalacji.

Podstawowe funkcje systemu zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej:

➤ Zarządzać pomiarami i testami odbiorowymi.
➤ Wizualizować, nadzorować pracę każdego z falowników fotowoltaicznych z poziomu stringów, w zakresie stanu ich pracy.
➤ Wizualizować, nadzorować i sterować pracą modułów fotowoltaicznych.
➤ Kontrolować moc elektryczną dostarczaną do obiektu w zakresie ilości i jakości (sterowanie $\text{tg } \phi < 0,4$ lub export/import „0” -> $P_{3f} < 0$ w zakresie wytworzonej mocy).
➤ Wizualizować uzyski energetyczne oraz ilości zaoszczędzonego CO ₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny).
➤ Transmitować, przetwarzać i archiwizować danych w bazie SQL na obiekcie zdalnym.
➤ Sygnałizować sytuacje alarmowe, tj. kradzież modułów fotowoltaicznych lub falownika, awarie falownika, awarie modułów fotowoltaicznych (opcja dodatkowa).
➤ Wizualizować ON-LINE na stronie WWW i na stacji roboczej parametry uzysków energetycznych systemu fotowoltaicznego.
➤ Mieć możliwość gromadzenia i reprezentacji wyników z min. 50 lokalizacji z lokalnym SZE.
➤ Zapewnić dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie.
➤ Zapewnić dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO ₂ .
➤ Zarządzać pomiarami i testami przeglądów okresowych.
➤ Informować użytkownika, firmę serwisującą o terminie zbliżającego się przeglądu oraz użytkownika o wykonaniu serwisu.

Wymagania dokumentacji, czas realizacji, prognozowany koszt oraz oszczędności

W celu zrealizowania inwestycji instalacji fotowoltaicznej do mocy 230kW należy uzyskać:

Pozwolenie na budowę, w tym:

- Pozyskanie pełnomocnictwa od Inwestora,
- Pozyskanie mapy zasadniczej,
- Pozyskanie wypisów z rejestru gruntów,
- Szczegółowa wariantowa i dogłębna analiza możliwości posadowienia instalacji PV wg mapy zasadniczej i wszelkich ograniczeń zabudowy,
- Rozplanowanie zadania inwestycyjnego na kopii mapy zasadniczej,
- Przygotowanie wniosku o warunki zabudowy,
- Przygotowanie kompletu niezbędnej dokumentacji do wniosku wraz z załącznikami,

- Uiszczenie opłaty skarbowej, złożenie wniosku do organu samorządowego,
- Procedowanie wniosku do uzyskania Decyzji organu samorządowego.

Warunki przyłączeniowe, w tym:

- Analiza i ostateczny dobór technologii fotowoltaicznych w uzgodnieniu z Inwestorem,
- Szkic rozmieszczenia elementów energetycznych w terenie,
- Przygotowanie kart katalogowych i certyfikatów dla zasadniczych komponentów PV,
- Opracowanie specyfikacji technicznej instalacji PV w tym zgodności certyfikatów produktów z wykazami w PTPIRE,
- Opracowanie schematu elektrycznego źródła wytwórczego,
- Zgromadzenie niezbędnej dokumentacji wymaganej przez Enea Operator,
- Wypełnienie i przygotowanie wniosku wraz z załącznikami,
- Uiszczenie zaliczki – zaliczkę wpłaca Inwestor (30 zł za kWp mocy zainstalowanej),
- Złożenie i procedowanie wniosku do uzyskania decyzji Enea Operator.

Oraz opracowanie projektu budowlanego, w tym:

- Pozyskanie mapy do celów projektowych,
- Opracowanie projektu budowlanego,
- Konsultacja projektu, uzyskanie akceptacji z zakresu elektryki, konstrukcji oraz p-poż,
- Opracowanie i przygotowanie wniosku o pozwolenie na budowę,
- Uiszczeniem opłaty skarbowej, złożenie wniosku o pozwolenie na budowę,
- Procedowanie wniosku do uzyskania decyzji organu samorządowego.

Poniżej zamieszczono orientacyjny czas wykonywania poszczególnych kroków wymaganej dokumentacji do etapu rozpoczęcia prac budowlanych. Dodatkowo należy doliczyć czas wykonania instalacji fotowoltaicznej z wymaganą infrastrukturą oraz czas na sporządzenie dokumentacji powykonawczej oraz odbioru inwestycji. Prognozowany koszt wykonania wyszczególnionej dokumentacji szacowany jest na ██████████. Prognozowany koszt każdego z etapów został uwzględniony w poniższej tabeli. Dodatkowo należy uwzględnić koszt wykonania dokumentacji powykonawczej szacowany w przedziale od 37 000 zł do 51 000 zł oraz koszt samego wykonania instalacji fotowoltaicznej szacowany na 916 040 zł.

Uwzględniając roczną prognozowaną produkcję projektowanej instalacji fotowoltaicznej, uzyskano 242,7MWh. Biorąc pod uwagę stawkę za opłaty związane z dystrybucją energii czynnej elektrycznej obowiązujące w sierpniu 2023 roku, wyliczono równowartość 24 823 zł rocznie. Doliczając oszczędności związane z pomniejszeniem opłaty mocowej, całkowity prognozowany zwrot roczny wyniesie 39 293 zł.

Prognozowany czas przygotowania oraz procedowania dokumentacji potrzebnej do realizacji projektu

[illegible]

Część informacyjna

Podstawę opracowania i dokumenty odniesienia stanowią:

Literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji.

Akty prawne i normatywy odniesienia, w tym:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym /Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118/
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji /Dz. U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane /Dz. U. Nr 180, poz. 1758/
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej /tekst jednolity: Dz. U. 2002, Nr 147 poz. 1229 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach /Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 80, poz. 563/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. 2003 Nr 121, poz. 1139 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej /Dz. U. Nr 121, poz. 1137/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1131/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym /Dz. U. Nr 198, poz. 2041/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Nr 249 poz. 2497/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu /Dz. U. Nr 130, poz. 1387/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz. U. Nr 237, poz. 2375/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE /Dz. U. 2002 Nr 209, poz. 1779/
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U. Nr 241, poz. 2077/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tekst jednolity: Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi /Dz. U. Nr 151, poz. 1256/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 108, poz. 953/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1130/

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko /Dz. U. Nr 267, poz. 2573, z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego /Dz. U. Nr 138, poz. 1554/

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych obowiązujących w budownictwie /Dz. U. Nr 25, poz. 133 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dz. U. Nr 55, poz. 355 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 66, poz. 436 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz ZUDP /Dz. U. Nr 38, poz. 445 z późn. zm./

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę /Dz. U. Nr 120, poz. 1127/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. 2002 r. Nr 108 poz. 953/

Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. 2006 r. Nr 83 poz. 578/

Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi /M.P. 1996 Nr 19 poz. 231/

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 r. Nr 120 poz. 1134/

PN-EN 1993-1-1:2000: Konstrukcje stalowe.

Obciążenia budowli:

PN-EN 1990:2004: Zasady ustalania wartości.

PN-EN 1991:2004: Obciążenia stałe.

PN-EN 1991-1:2004: Obciążenia zmienne technologiczne

PN-EN 1991-4:2004: Obciążenie wiatrem.

PN-EN 1991-3:2004: Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1:2004: Obciążenia pojazdami.

PN-IEC 61024-1:2001: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne

PN-EN 62305-1:2008: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne

PN-IEC 60364-5-56:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-525: Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli

PN-IEC 60364-6-61:2000: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.

Sprawdzanie odbiorcze

PN-EN 1329-1:2001: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-IEC 598-1:1994: Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-EN 12464-1: Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-EN 12599:2002/AC:2004: Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-EN 356:2000 "Szkło w budownictwie. Szyby ochronne. Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak"

PN-EN 357:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Ognioodporne elementy oszklenia z przezroczystych lub przeźrystych wyrobów szklanych. Klasyfikacja ognioodporności"

PN-EN 410:2001/A2:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia"

PN-EN 673:1999/Apl:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie współczynnika przenikania ciepła "U". Metoda obliczeniowa"

PN-EN 1279-1:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady ustalające charakterystykę układu"

PN-EN 1279-2:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"

PN-EN 1279-2:2004/Apl:2005 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"

PN-EN 1279-3:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu oraz tolerancje koncentracji gazu"

PN-EN 1279-4:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 4: Metody badania fizycznych właściwości uszczelnień obrzeży"

PN-EN 1279-5:2006 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 5: Ocena zgodności"

PN-EN 1279-6:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 6: Zakładowa kontrola produkcji i badania okresowe"

PN-EN 14449:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Ocena zgodności/Zgodność wyrobu z normą"

PN-EN ISO 12543-1:2000 "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Definicje i opis części składowych"

PN-EN ISO 14438:2005 "Szkło w budownictwie. Określenie wartości bilansu energetycznego. Metoda obliczeniowa"

PN-EN 50132-2-1:2007 Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach

PN-EN 179:1999/A1:2002 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań

PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 516:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie

PN-EN 517:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające

PN-EN 520:2005 (U) Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne

PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 3: Materiały z gumy porowatej

PN-EN 681-4:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu

PN-EN 771-1:2006 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne

PN-EN 771-5:2005/A1:2006; PN-EN 771-6:2006 (U) Wymagania dotyczące elementów murowych.

Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego

PN-EN 845-1:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki

PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża

PN-EN 845-3:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych

PN-EN 934-2:2002/A2:2006(U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 934-3:2004/AC: 2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 3: Domieszki do zapraw do murów. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie

PN-EN 998-1:2004/AC:2006 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska

PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska

PN-EN 1457:2003/A1:2004 Kominy. Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1469:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty okładzinowe. Wymagania

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchni betonu

PN-EN 1504-3:2006 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne

PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne

PN-EN 1504-5:2005 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Beton iniekcyjny

PN-EN 1520:2005 Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

PN-EN 1856-1:2005 Kominy. Wymagania dla kominów metalowych. Część 1: Części składowe systemów kominowych

PN-EN 1856-2:2006 Kominy. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Część 2: Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki

PN-EN 1857:2005/AC:2006 Kominy. Części składowe. Betonowe kanały wewnętrzne

PN-EN 1858:2005 Kominy. Części składowe. Kształtki betonowe

PN-EN 10025-1:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U) Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10311:2005 (U) Połączenia dla rur stalowych i złączek do transportu wody i innych płynów wodnych

PN-EN 10312:2004/A1:2005 (U) Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 12004:2002/A1:2003 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne

PN-EN 12057:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Elementy modularne. Wymagania

PN-EN 12058:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty podłogowe schodowe. Wymagania

PN-EN 12094-1:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 1: Wymagania i metody badań dotyczące elektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających

PN-EN 12094-2:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 2: Wymagania i metody badań dotyczące nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających

PN-EN 12094-3:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 3: Wymagania i metody badań dotyczące ręcznych urządzeń wyzwalających i zatrzymujących

PN-EN 12094-4:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 4: Wymagania i metody badań zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających

PN-EN 12094-5:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 5: Wymagania i metody badań zaworów kierunkowych wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych oraz ich urządzeń wyzwalających stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂

PN-EN 12094-6:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 6: Wymagania i metody badań nieelektrycznych urządzeń blokujących stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂

PN-EN 12094-7:2002/ A1:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 7: Wymagania i metody badań dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂

PN-EN 12094-9:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 9: Wymagania i metody badań dotyczące specjalnych czujek pożarowych

PN-EN 12094-10:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 10: Wymagania i metody badań dotyczące manometrów i łączników ciśnieniowych

PN-EN 12094-11:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 11: Wymagania i metody badań dotyczące mechanicznych urządzeń ważących

PN-EN 12094-12:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 12: Wymagania i metody badań dotyczące pneumatycznych urządzeń alarmowych

PN-EN 12094-13:2005 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 13: Wymagania i metody badań zaworów zwrotnych

PN-EN 12101-1:2005/A1: 2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych

PN-EN 12101-2:2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych

PN-EN 12101-3:2004/AC: 2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających

PN-EN 12101-6:2005 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń

PN-EN 12101-10:2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 10: Źródła energii

PN-EN 13162:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13163:2004/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13164:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13165:2003/A2:2005, AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13166:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13167:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13168:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13169:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13170:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN 13171:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Wymagania

PN-EN 13964:2005 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań

PN-EN 13967:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości

PN-EN 13969:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości

PN-EN 13970:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Asfaltowe warstwy regulacyjne pary wodnej. Definicje i właściwości

PN-EN 13978-1:2005 (U) Prefabrykaty z betonu. Prefabrykowane garaże betonowe. Część 1: Wymagania dla żelbetonowych garaży monolitycznych lub składających się z pojedynczych sekcji o rozpiętości pomieszczenia

PN-EN 13984:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Warstwy regulacyjne pary wodnej z tworzyw sztucznych i kauczuku. Definicje i właściwości

PN-EN 13986:2006 Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie

PN-EN 14041:2006 Elastyczne, włókiennicze i laminowane pokrycia podłogowe. Właściwości zasadnicze

PN-EN 14063-1:2005 Materiały i wyroby do izolacji cieplnej. Wyroby z lekkiego kruszywa z pęczniejących surowców ilastych (LWA) formowane in situ. Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej przed zamontowaniem

PN-EN 14080:2006 Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Wymagania

PN-EN 14081-1:2006 (U) Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 14188-1:2005 (U) Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2:2005 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

PN-EN 14188-3:2006 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 3: Wymagania dla prefabrykowanych złączy

PN-EN 14190:2005 (U) Wyroby przetworzone z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14195:2005 (U) Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14209:2006 (U) Wstępnie formowane gzymsy z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań

PN-EN 14216:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji

PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik

PN-86/E-05003/01; Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV,

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski