

## ANALIZA RYZYK WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU

Inwestycja:	Montaż systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego – moc zainstalowana 18,25 kWp
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa XXXX w Tomaszowie Mazowieckim
Lokalizacja inwestycji:	ul. XXXXXXXXX XX, XX-XXX Tomaszów Mazowiecki
Cel opracowania:	Opracowanie wykonane na potrzeby ubiegania się o grant OZE w programie TERMO w ramach działania B1.1.2 „Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych”. Opracowanie ma na celu spełnienie wymagania w zakresie nieczynienia poważnej szkody celowi środowiskowemu z zakresu adaptacji do zmian klimatu.

### Podstawa opracowania

1. Dokumentacja techniczna instalacji
2. Regulamin ubiegania się o „grant OZE” (<https://www.bgk.pl/krajowy-plan-odbudowy/grant-oze/>)
3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2022 r. poz. 438, z późn. zm.)
4. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych
5. Strategia adaptacji do zmian klimatu miasta Tomaszowa Mazowieckiego do roku 2025 z perspektywą do 2030<sup>1</sup>

### Charakterystyka instalacji (umiejscowienie instalacji, elementy składowe)

- Inwestycja polega na montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku należącego do Spółdzielni Mieszkaniowej XXXX w Tomaszowie Mazowieckim.
- Inwestycja obejmuje montaż 73 szt. modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych, moduły 250 Wp.
- Montaż beztransformatorowego falownika trójfazowego o mocy 17 kW,

---

<sup>1</sup><http://bip.tomaszow.miasta.pl/public/getFile?id=450290>

- wykonanie zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych
- wykonanie zabezpieczeń prądowych
- Panele zostaną zainstalowane na stalowo aluminiowych konstrukcjach wsporczych, które będą powiązane z konstrukcją dachu za pomocą stalowych szpilek kotwiących
- Projektowana trwałość instalacji: 25 lat

**Parametry modułu (w tym cechy istotne z uwagi na występujące ryzyka klimatyczne):**

Moc maksymalna modułu $P_{max}$	
Typ ogniwa (monokrystaliczne/polikrystaliczne)	
Wymiary modułu	
Waga modułu	
Sposób montażu (dach/grunt/sposób powiązania konstrukcji z podłożem)	
Nachylenie modułów	
Odporność modułu na obciążenia: - statyczne (np. zaleganie śniegu) - dynamiczne (uderzenia gradu)	
Temperatura pracy	
Okres gwarancji	

### Charakterystyka inwestycji

Inwestycja polega na montażu systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego<sup>2</sup>.

Budynek, na którym zostanie zamontowana instalacja OZE znajduje się w Tomaszowie Mazowieckim w woj. łódzkim. Budynek znajduje się na terenie intensywnej zabudowy wielorodzinnej.

Energia z instalacji będzie wykorzystywana na pokrycie zapotrzebowania na energię części wspólnych budynku. W przypadku powstania nadprodukcji prądu, zostanie on zmagazynowany w sieci dostawcy energii i wykorzystany w późniejszym okresie.

Instalacja zostanie posadowiona na dachu budynku, ok. 15m nad poziomem terenu.

### Ryzyka klimatyczne dla miejsca lokalizacji inwestycji

- Kraj: Polska
- Województwo: łódzkie
- Gmina: Tomaszów Mazowiecki

Tomaszów Mazowiecki posiada przyjętą Strategię adaptacji do zmian klimatu do roku 2025 z perspektywą do 2030 oraz dostępne jest opracowanie *Tendencje zmian wybranych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych w latach 1981-2015 oraz 2030 i 2050 dla Tomaszowa*

<sup>2</sup> Pkt. 1, rozdz. 7.6., Załącznik nr 1 do rozporządzenia 2139/2021

*Mazowieckiego*. Strategia wskazuje, że przewidywane jest wystąpienie takich niekorzystnych zjawisk jak:

- wzrost temperatury średniorocznej i temperatur średniomiesięcznych przede wszystkim w chłodnej porze roku oraz w czerwcu i lipcu,
- wzrost liczby dni z opadem jak i wysokości sumy rocznej opadu, zwłaszcza w chłodnej porze roku,
- nasilenie niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem wysokich temperatur w okresie letnim, w tym wzrost wartości temperatur maksymalnych  $>25^{\circ}\text{C}$ , zwiększenie się liczby fal upałów i dość znaczący wzrost liczby nocy tropikalnych (dni z temperaturą minimalną  $>20^{\circ}\text{C}$ ),
- osłabienie niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym, w tym spadek liczby dni z temperaturą minimalną poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$  i zmniejszenie liczby dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Prognozowane jest niższe narażenie na występowanie przymrozków,
- znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej  $<17^{\circ}\text{C}$  oraz nieznaczne zwiększenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej  $>27^{\circ}\text{C}$ ,
- zagrożenie suszą nie wskazuje na istotne zmiany: prognozowana długość najdłuższego okresu bezopadowego i liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku nie wykazuje znaczących zmian,
- wzrost rocznej sumy opadu, liczby dni z opadem  $\geq 1$  mm/d,  $\geq 10$  mm/d i  $\geq 20$  mm/d w roku,
- nieznaczny wzrost narażenia na opad ekstremalny,
- w zależności od scenariusza klimatycznego prognozowana jest stosunkowo mała zmienność lub niewielki spadek liczby dni z opadem przy temp  $-5$  do  $2,5^{\circ}\text{C}$ .

## Ryzyka klimatyczne, które mogą oddziaływać na inwestycję oraz ocena rozwiązań w zakresie adaptacji do zmian klimatu

### Wzrost temperatury i większa liczba dni upalnych

Charakterystyka paneli, które zostaną zamontowane wskazuje, że mogą one pracować w zakresie temperatur  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+90^{\circ}\text{C}$ . Zatem instalacja jest przystosowana do funkcjonowania w warunkach wysokich temperatur. W najbardziej niekorzystnym scenariuszu (RCP8.5) przewiduje się wzrost średniej rocznej liczby dni upalnych ( $T>30^{\circ}\text{C}$ ) z 13,31 dni w latach 2006-2015 do 17,26 dni w okresie 2026-2055.

Negatywnym skutkiem fal upałów może być zmniejszenie efektywności produkcji energii z instalacji w okresie letnim. Z uwagi na to, że budynek nie jest zasłonięty wyższą zabudową sąsiadującą oraz nie występują liczne wysokie drzewa w okolicy, oddziaływanie wiatru może w pewnym stopniu przyczynić się do chłodzenia paneli.

### Silne wiatry

Strategia adaptacji wskazuje, że „Przenalizowano niebezpieczne zjawiska meteorologiczne, takie jak burze i silny wiatr. W Tomaszowie Mazowieckim liczba burz w roku systematycznie się zwiększała (o ok. 2-3 burze na dekadę), przede wszystkim w okresie letnim (w lipcu).

*Zaobserwowano minimalny spadek liczby dni z porywami wiatru powyżej 17 m/s, zaś maksymalna prędkość wiatru wykazywała lekką tendencję wzrostową.*”. Oznacza to, że konstrukcja wsporcza paneli powinna umożliwiać przenoszenie zwiększonych obciążeń pochodzących od podmuchów wiatru. Powiązanie konstrukcji wsporczych z konstrukcją dachu powinno zapewnić bezpieczeństwo całej instalacji.

#### Grad

Tomaszów Mazowiecki jest zlokalizowane poza obszarem głównych szklaków gradowych<sup>3</sup>, co zmniejsza ryzyko wystąpienia opadów gradu, które mogłyby zniszczyć panele fotowoltaiczne. Dodatkowo producent deklaruje wytrzymałość powierzchni panelu na obciążenie gradem. Oznacza to, że niskie jest ryzyko uszkodzenia paneli nawet w przypadku częstszego występowania tego rodzaju opadów w okresie użytkowania instalacji.

#### Opady śniegu

Dla Tomaszowa Mazowieckiego przewidywane jest zmniejszenie liczby dni w roku z zalegającą pokrywą śniegową, zatem zmiany klimatu nie wpłyną na konieczność wprowadzania rozwiązań adaptacyjnych dotyczących opadów śniegu i jego zalegania na powierzchni modułów fotowoltaicznych.

#### Plan w zakresie adaptacji

Analiza wykazała, że inwestycja nie jest narażona na ryzyka klimatyczne, które mogą wystąpić w projektowanym cyklu życia inwestycji w sposób, który wymagałby podjęcia dodatkowych działań adaptacyjnych. Elementy instalacji są przygotowane do działania w podwyższonych temperaturach, powierzchnia modułów umożliwia zsuwanie się pokrywy śnieżnej oraz jest odporna na uderzenia gradu, konstrukcja wsporcza i jej zakotwienie będą uwzględniały przenoszenie obciążeń od podmuchów wiatru.

Projektowana instalacja, która ma służyć dostarczeniu energii do części wspólnych budynku, nawet w warunkach skutkujących zmniejszoną efektywnością produkcji prądu jest w stanie pokryć zapotrzebowanie części wspólnych budynku na energię. W przypadku, gdy produkcja energii w pewnych okresach będzie zbyt niska, zapotrzebowanie będzie pokrywane energią z sieci – zatem nie występuje ryzyko zaburzenia poprawnego funkcjonowania instalacji budynku w przypadku wystąpienia niekorzystnych skutków zmian klimatycznych.

---

<sup>3</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Szlaki\\_gradowe](https://pl.wikipedia.org/wiki/Szlaki_gradowe), dostęp: 07.02.2023 r.