Model optymalizacyjny PyZefir: Ograniczenia

Wstęp

Ten dokument jest załącznikiem do Dokumentacji narzędzia ZefirLib dla Samorządów.

Cel dokumentu

Celem dokumentu jest wyjaśnienie ograniczeń modelu optymalizacyjnego PyZefir zastosowanego w narzędziu ZefirLib dla Samorządów.

Dokument przeznaczony jest dla użytkowników narzędzia ZefirLib dla Samorządów.

Zakres

Ten dokument opisuje:

- Konieczność analiz wyników modelu
- Listę znanych nam ograniczeń modelu w obecnej wersji
    - Ograniczenia modelu PyZefir w dowolnej konfiguracji
    - Ograniczenia wynikające ze specyficznej konfiguracji modelu PyZefir dla narzędzia ZefirLib dla Samorządów

---

Konieczność analiz wyników modelu

Jak każde narzędzie symulujące rzeczywistość, model optymalizacyjny wykorzystywany w ZefirLib dla Samorządów zawiera uproszczenia, zatem jego wyniki są przybliżone. Wobec tego przy decyzjach o inwestycjach wskazana jest dalsza weryfikacja wyników w narzędziach specjalistycznych oraz analizy z punktu widzenia poszczególnych uczestników rynku.

Obecna wersja modelu optymalizacyjnego PyZefir wykorzystywanego w ZefirLib dla Samorządów zawiera uproszczenia podane poniżej. Model jest sukcesywnie rozwijany i planujemy jego ulepszenia.

Lista znanych nam ograniczeń modelu w obecnej wersji

Ograniczenia modelu PyZefir w dowolnej konfiguracji

1. Model podaje rozwiązanie „optymalne” ekonomicznie z punktu widzenia centralnego planisty, tj. takie, w którym suma wszystkich kosztów jest zminimalizowana. Wymaga ono dodatkowych analiz z punktu widzenia poszczególnych uczestników rynku oraz wprowadzenia odpowiednich metod podziału uzyskanych oszczędności w warunkach realnych harmonogramów wdrożeń, z uwzględnieniem ograniczeń wykonawczych i społecznych.

2. W modelu PyZefir możliwe jest skonfigurowanie próbkowania modelowanych okresów czasu, co pozwala na zmniejszenie złożoności obliczeniowej. W przypadku skorzystania z takiej konfiguracji, można wybierać M reprezentatywnych tygodni (w rozdzielczości godzinowej) w roku oraz wykonywać obliczenia dla co N-tego roku (agregacja N-letnia). Wyniki obliczeń z próbkowaniem są skalowane tak, aby odpowiadać rzędem wielkości pracy systemu w pełnym zakresie czasu. W przypadku obliczeń z próbkowaniem należy zatem pamiętać, że wyniki uzyskane z rozdzielczością godzinową są przybliżeniem – mogą być obciążone niepewnościami wynikającymi z powyższego próbkowania i skalowania.

3. Przy zastosowaniu agregacji lat, roczna stopa dyskonta nie jest agregowana (tj. przy agregacji N-letniej nie jest stosowany mechanizm procentu składanego dla N lat). Zatem w przypadku agregacji N-letniej dla każdego całego takiego okresu aplikowana jest stopa dyskonta zdefiniowana dla okresu 1 roku. Problem może zostać rozwiązany w przestrzeni parametrów poprzez podanie w modelu stopy dyskonta w wysokości uwzględniającej N-letni procent składany dla zakładanej wartości rocznej. (Podanie w modelu polega na zdefiniowaniu wartości stopy dyskonta w pliku `.csv`, a następnie – w pliku `.ini` – podanie ścieżki `discount_rate` do tego pliku `.csv`).

4. Ograniczenia sieci elektrycznych i ciepłowniczych są odwzorowane w sposób uproszczony. Model ograniczając się do bilansu energetycznego nie uwzględnia fizycznych rozpływów prądu ani hydrauliki sieci ciepłowniczej. Straty na przesyle energii (elektrycznej i cieplnej) są wyrażone jako wartości procentowe przy przekazywaniu jej z centralnych źródeł wytwórczych do agregatów odbiorców.
5. Ceny dynamiczne energii (które mogą być zdefiniowane jako różne dla każdej godziny w roku) nie mogą się zmieniać w ciągu lat. Wynika to z cech *transmission fee* na linii: *transmission fee* jest to zdefiniowana cena za przesył, którą możemy używać w konkretnej konfiguracji jako opłatę przesyłową + cenę energii. Natomiast ceny nie-dynamiczne (takie, które nie zmieniają się godzinowo) mogą zmieniać się w ciągu lat.

6. Model wymusza na magazynach energii cykle ładowania i rozładowywania. Domyślna długość cyklu w PyZefir jest to rok. Po roku stan magazynów musi się rozładować.

Ograniczenia wynikające ze specyficznej konfiguracji modelu PyZefir dla narzędzia ZefirLib dla Samorządów

1. Ze względu na złożoność obliczeniową optymalizacja obejmuje obliczenia dla M=4 tygodni (w rozdzielczości godzinowej) w co N=5 roku w horyzoncie 25 lat. Wyniki te są następnie skalowane tak, aby odpowiadać rzędem wielkości pracy systemu w pełnym zakresie czasu. (Patrz punkt 2 poprzedniego rozdziału.) Należy zatem pamiętać, że wyniki uzyskane z rozdzielczością godzinową są przybliżeniem – mogą być obciążone niepewnościami wynikającymi z powyższego próbkowania i skalowania.

2. Przy agregacji 5-letniej opisanej w punkcie 1, aplikowana jest stopa dyskonta zdefiniowana dla okresu 1 roku. W tej konkretnej konfiguracji modelu stopa dyskonta równa 5% jest interpretowana jako 5-letnia. (Patrz punkt 2 poprzedniego rozdziału.)

3. Nie jest uwzględniona możliwość termomodernizacji budynków z piecami i podłączonych do sieci ciepłowniczej.

4. Model nie uwzględnia synchronizacji profili pracy oraz zapotrzebowania pomiędzy urządzeniami i pomiędzy agregatami odbiorców, ponieważ w obecnej konfiguracji modelu różne dane związane z pogodą i profilami pracy urządzeń pochodzą z różnych lat lub z różnych źródeł. W tej sytuacji jest możliwe, że współpracujące ze sobą urządzenia będą miały różne profile w tym samym czasie, np. pompa ciepła będzie „odczuwała” ciepły tydzień, podczas gdy pompa gruntowa będzie „odczuwała” średni; lub np. zapotrzebowanie na energii w budynkach jednorodzinnych będzie odpowiadało zimnemu tygodniowi a w wielorodzinnych – bardzo zimnemu.

5. Przy korzystaniu z modelu należy też pamiętać o ograniczeniach scenariuszy zdefiniowanych przez dane wejściowe. Zmiany cen paliw i cen emisji w ciągu lat są trudne do przewidzenia. Mają one kluczowy wpływ na wyniki optymalizacji kosztów w modelu.

6. Nie jest uwzględniona odsprzedaż energii do sieci. Nadmiar energii wyprodukowany przez fotowoltaikę ponad zapotrzebowanie odbiorcy jest usuwany jako „energia zmarnowana”.

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa II” nr projektu

NdS-II/SN/0073/2023/01 kwota dofinansowania 1 500 000 zł całkowita wartość projektu 1 500 000 zł.

