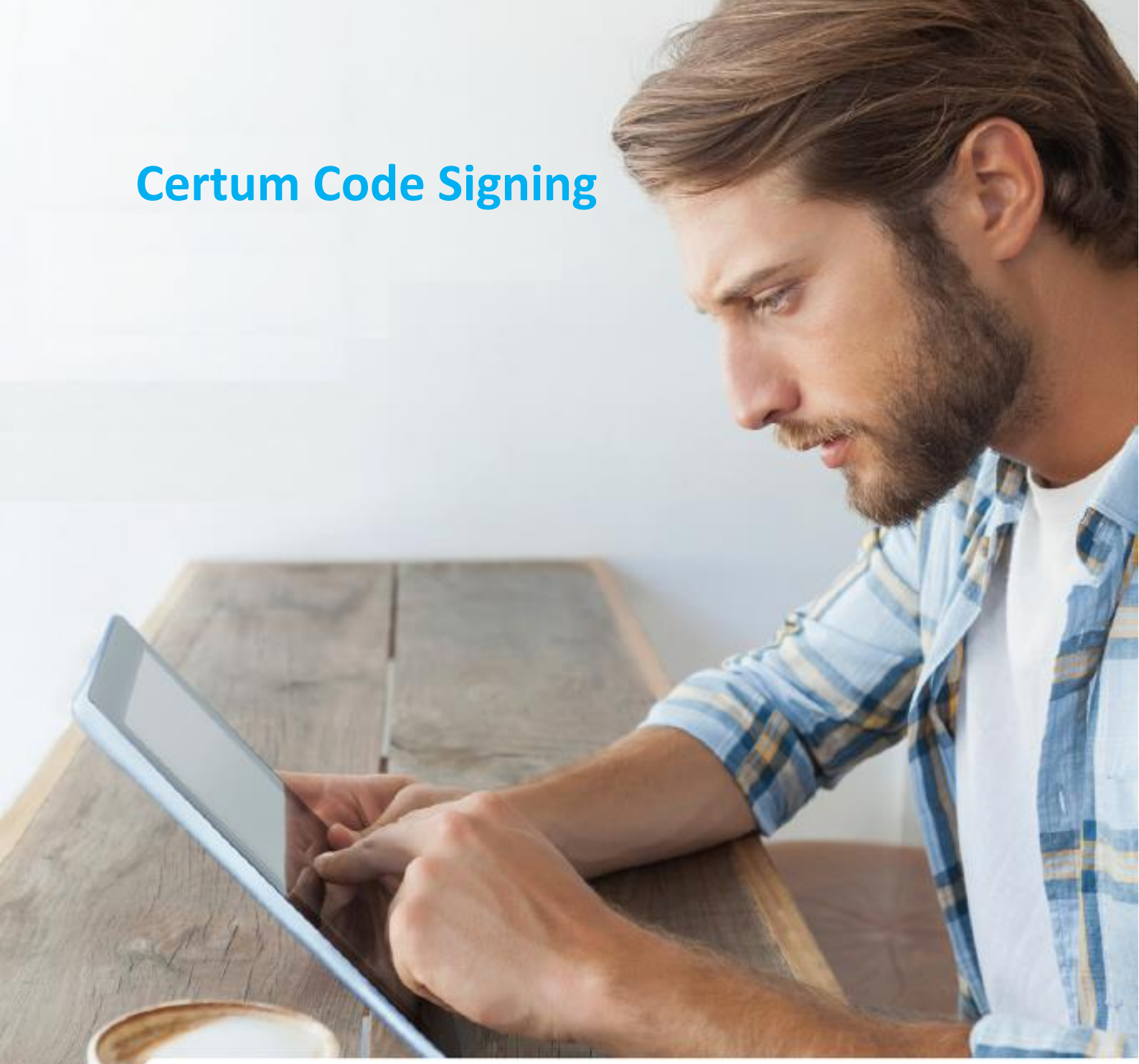


Certum Code Signing

Instrukcja certyfikatu Code Signing SimplySign

Wersja 1.0

Certum by asseco

Spis treści

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja opisuje zagadnienia związane z certyfikatami **Certum Code Signing SimplySign**.

Przedstawione są następujące zagadnienia:

- Aktywacja certyfikatu **Certum Code Signing SimplySign** w **Sklepie Certum**;
- Uzyskanie dostępu do konta SimplySign, na które wydawany jest certyfikat **Certum Code Signing SimplySign;**
- Podpisywanie certyfikatem **Certum Code Signing SimplySign** narzędziem **signtool** w systemie operacyjnym **Windows**;
- Podpisywanie certyfikatem **Certum Code Signing SimplySign** narzędziem **jarsigner** w systemie operacyjnym **Windows**;

2. Wymagania formalne do wydania certyfikatu Code Signing

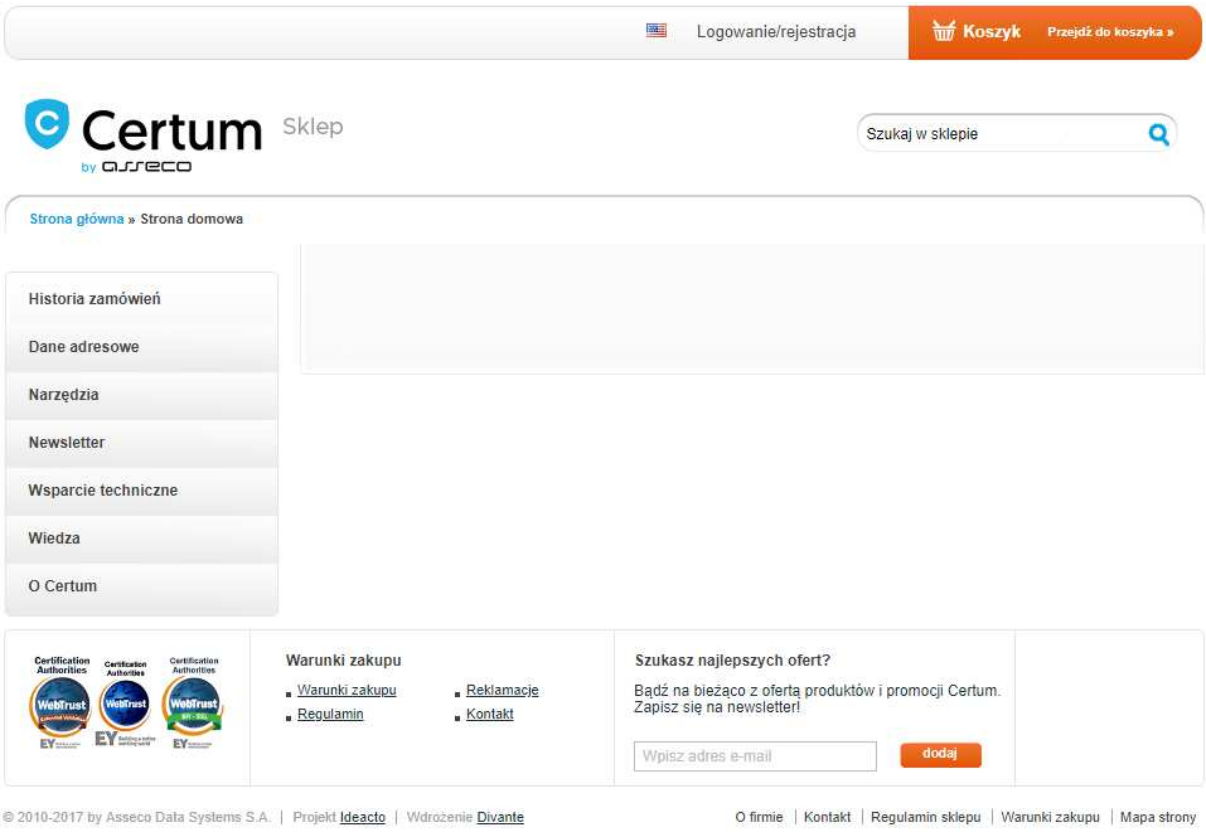
Wymagania odnośnie niezbędnych dokumentów i opis procesu weryfikacji przedstawione są na następującej stronie:

https://www.certum.pl/pl/wsparcie/cert_wiedza_certyfikaty_code_signing_formalnosci/

3. Aktywacja certyfikatu Code Signing SimplySign w Sklepie CERTUM

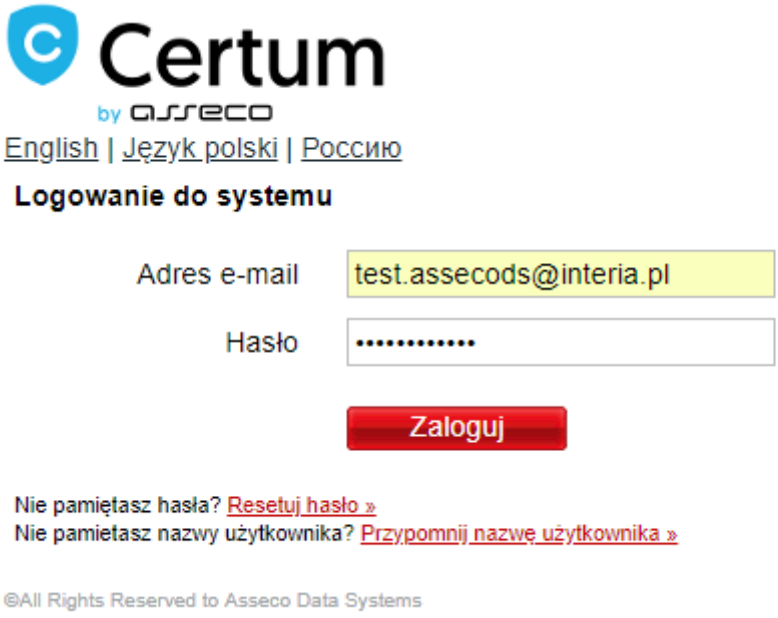
W celu aktywacji certyfikatu Code Signing SimplySign należy przejść do strony głównej Sklepu CERTUM, znajdującej się pod adresem:

https://sklep.certum.pl



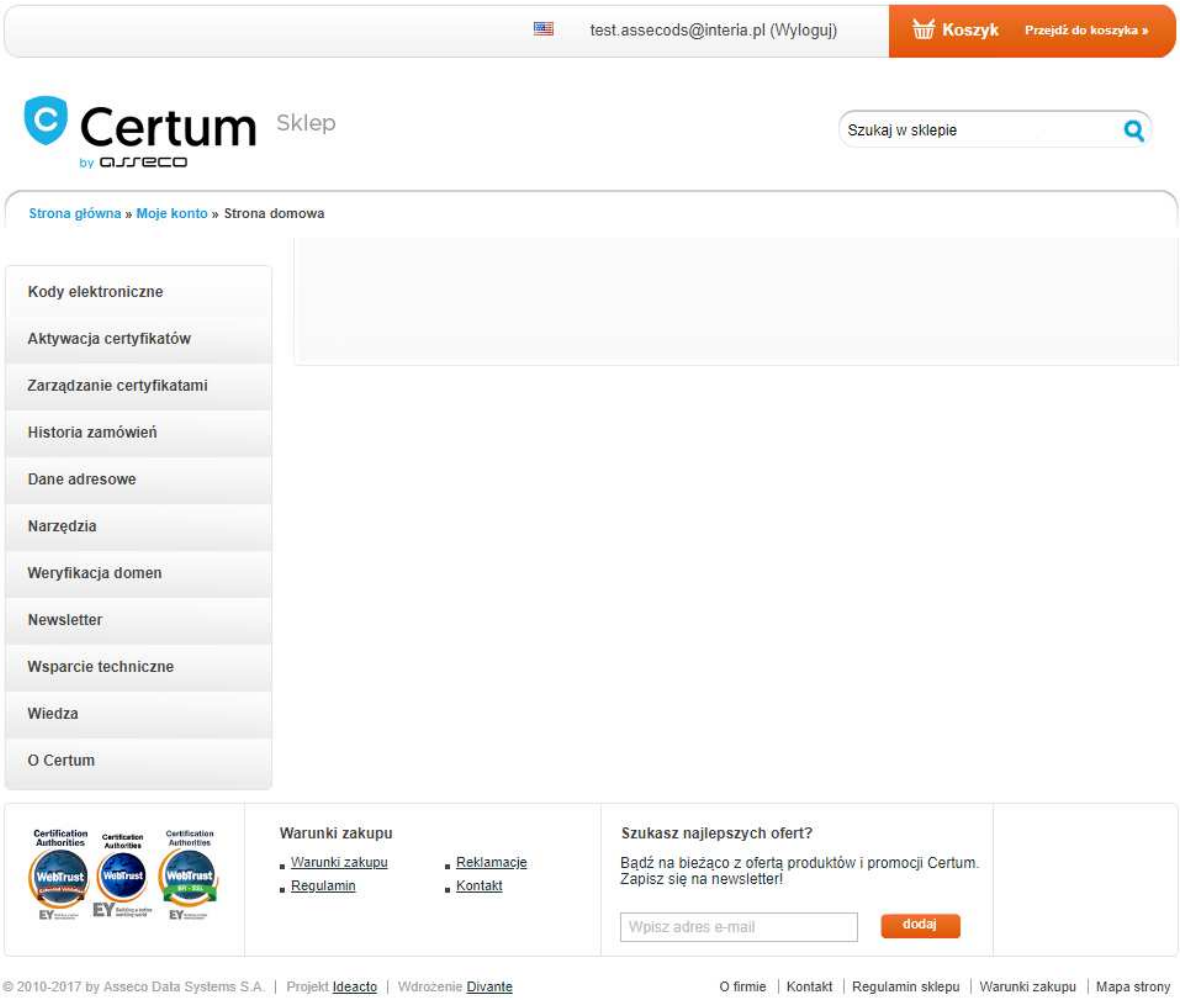
Rysunek 1: Strona główna Sklepu CERTUM.

Następnie należy nacisnąć przycisk **Logowanie/rejestracja** znajdujący się w środkowo-górnej części ekranu. Wyświetlony zostanie formularz logowania do Sklepu Certum.



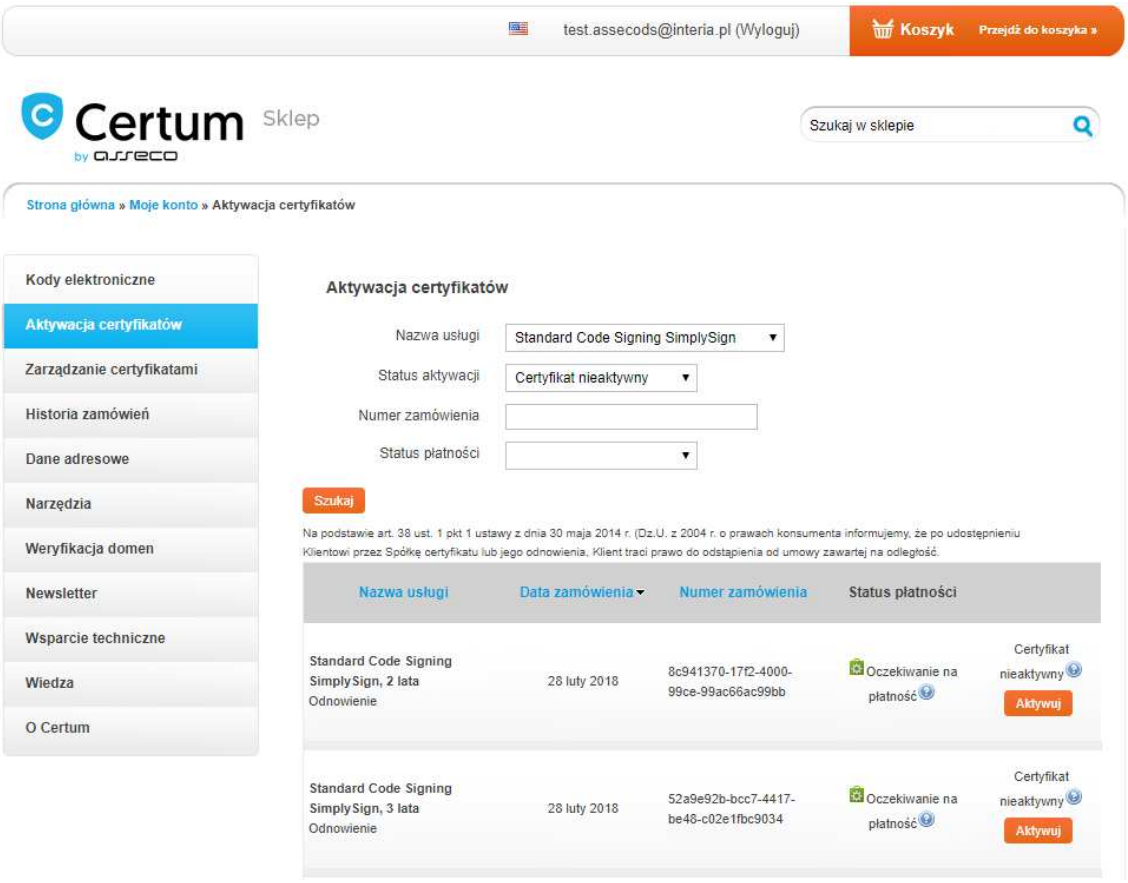
Rysunek 2: Logowanie do Sklepu CERTUM

Należy wprowadzić adres e-mail, który jest nazwą użytkownika i poprawne hasło. Po wprowadzeniu tych danych należy nacisnąć przycisk **Zaloguj**. Jeżeli wprowadzone dane są poprawne nastąpi zalogowanie do Sklepu CERTUM.



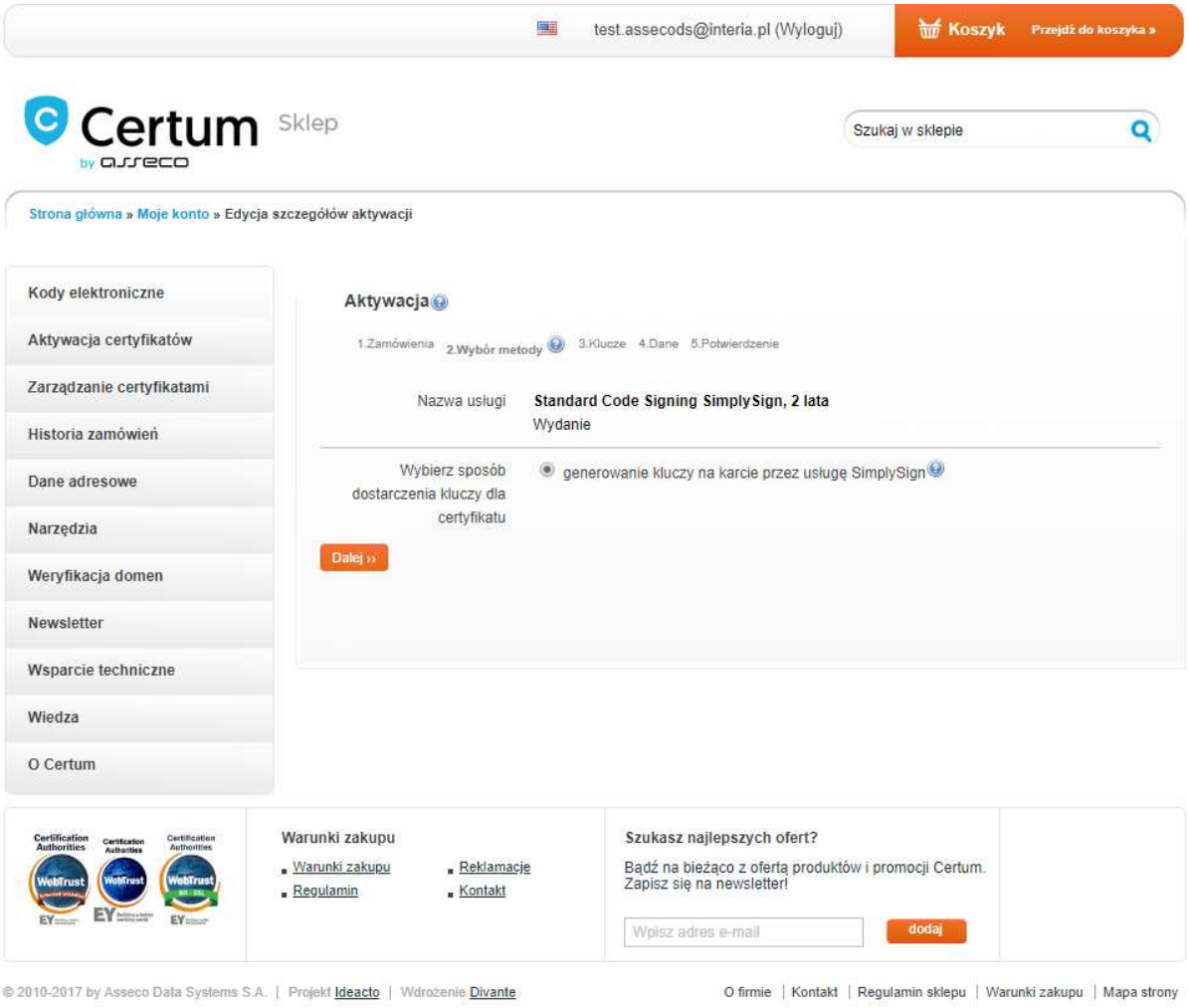
Rysunek 3: Sklep CERTUM – konto zalogowanego Użytkownika

Następnie z bocznego Menu należy wybrać zakładkę **Aktywacja certyfikatów**. Wyświetlona zostanie lista gotowych do aktywacji, zakupionych przez Użytkownika produktów.



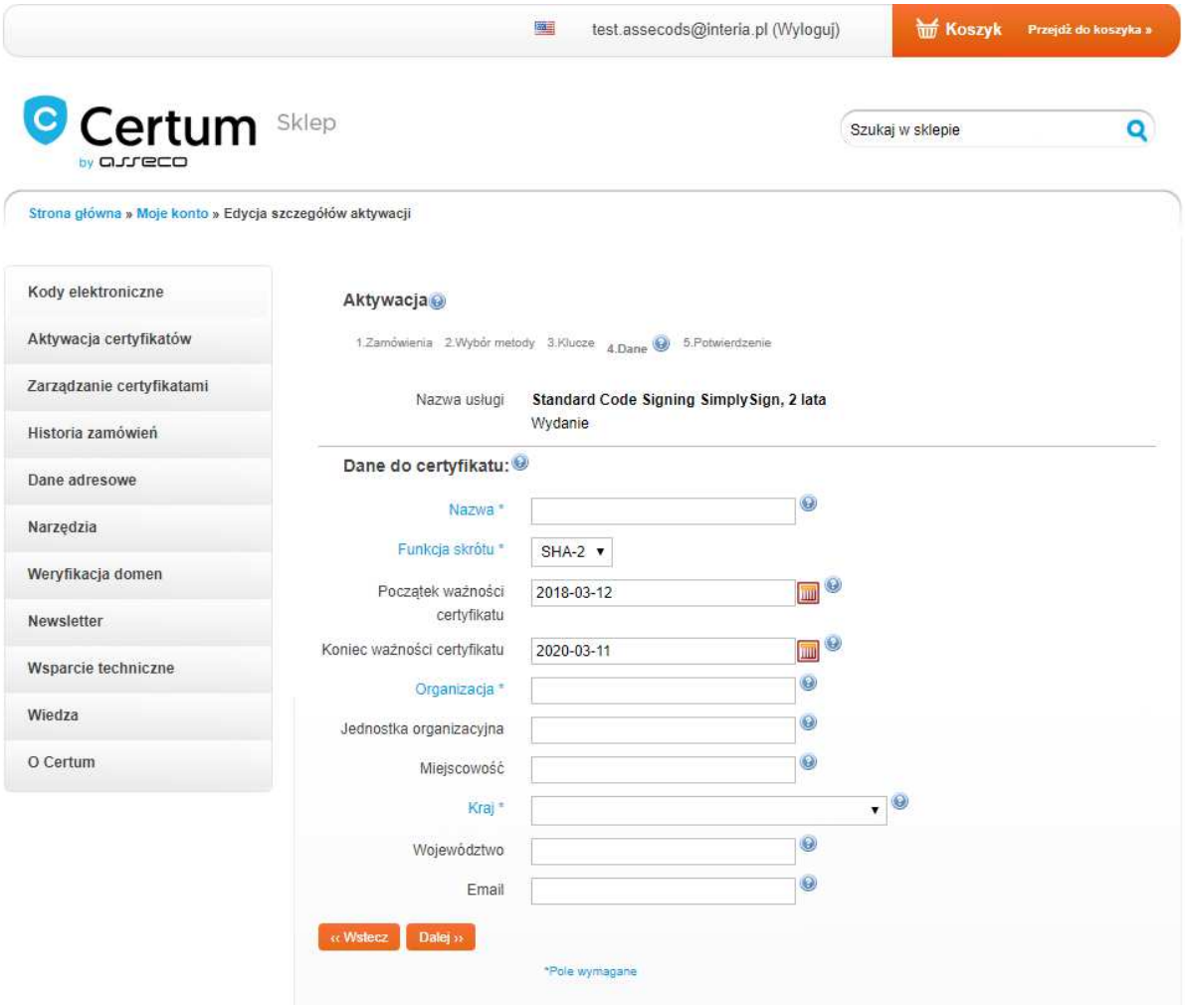
Rysunek 4: Sklep CERTUM - Lista zakupionych przez Użytkownika produktów

Następnie, na liście należy odszukać odpowiedni produkt i nacisnąć przyciski **Aktywuj**. Wyświetlony zostanie formularz z kolejnym krokiem aktywacji wybranego produktu.

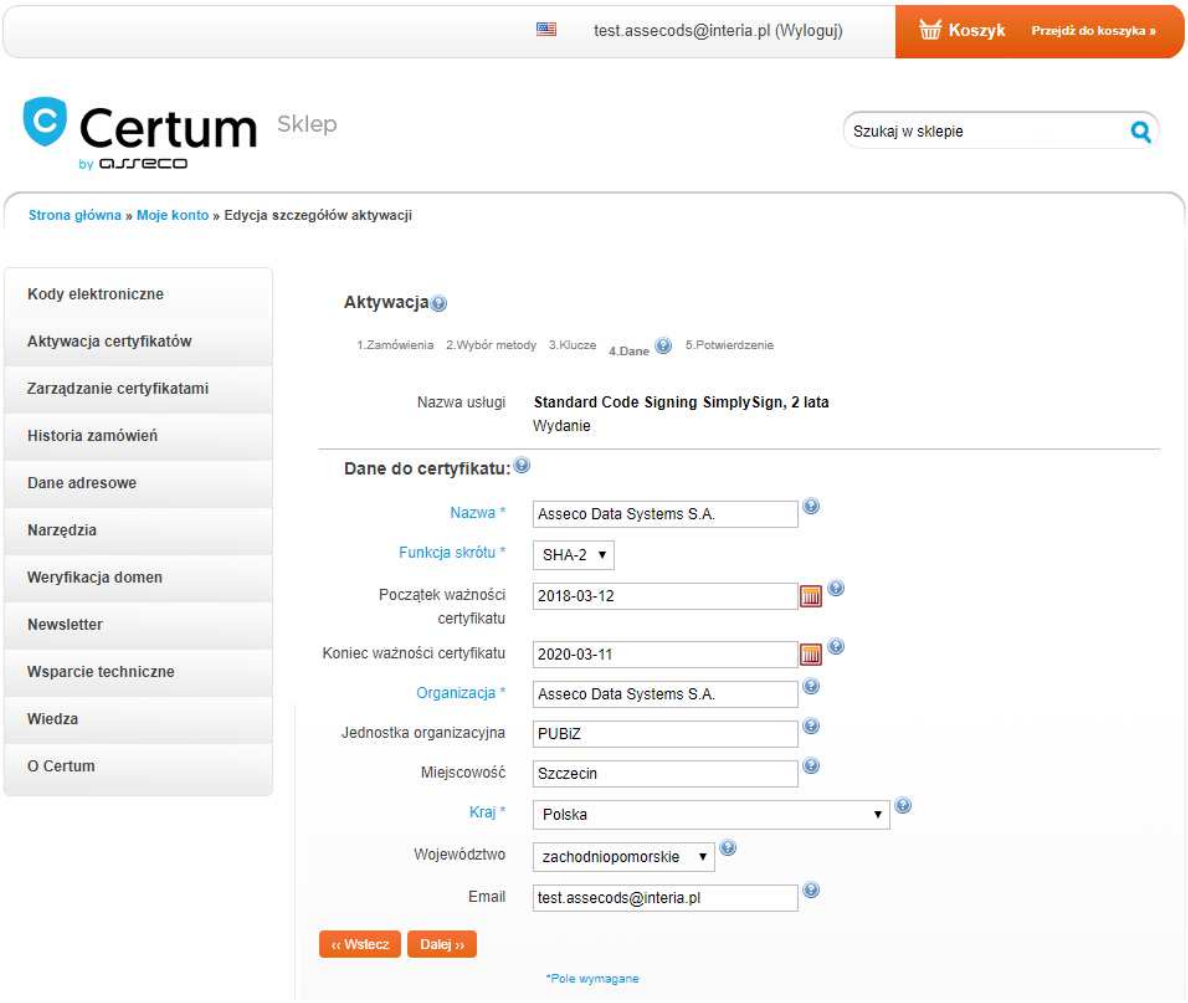


Rysunek 5: Aktywacja certyfikatu Code Signing SimplySign

Należy nacisnąć przycisk **Dalej**. Wyświetlony zostanie formularz, w którym należy podać dane, jakie zawarte zostaną w certyfikacie.

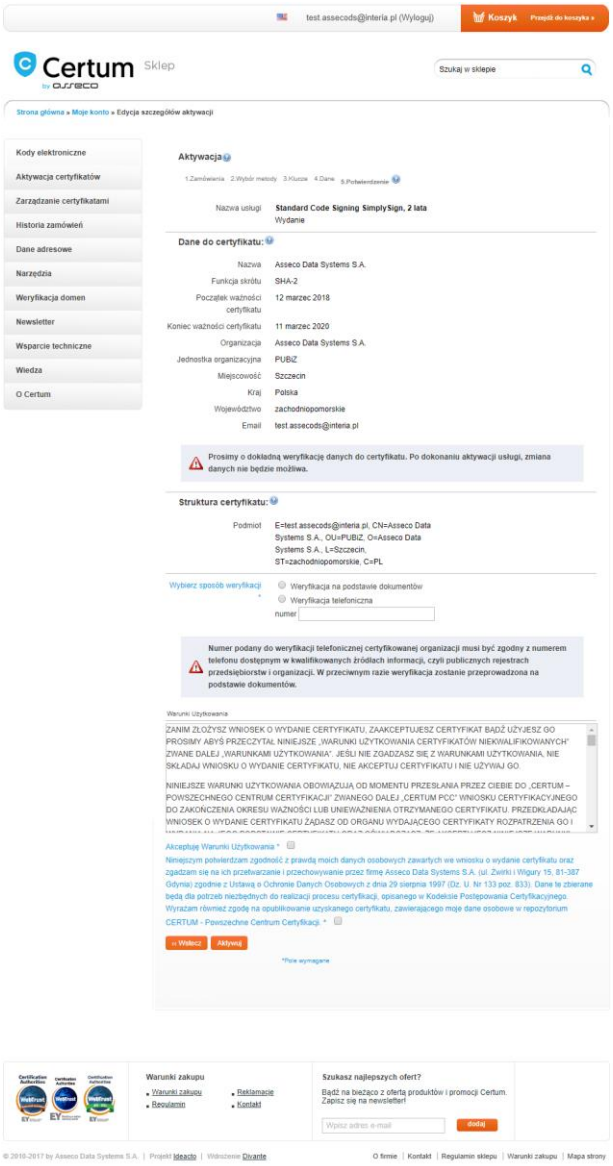


Rysunek 6: Formularz aktywacji certyfikatu Standard Code Signing SimplySign – formularz przed wypełnieniem danych



Rysunek 7: Formularz aktywacji certyfikatu Standard Code Signing SimplySign – formularz po wypełnieniu danych

Po wypełnieniu formularza należy nacisnąć przycisk **Dalej**. Wyświetlone zostanie podsumowanie.

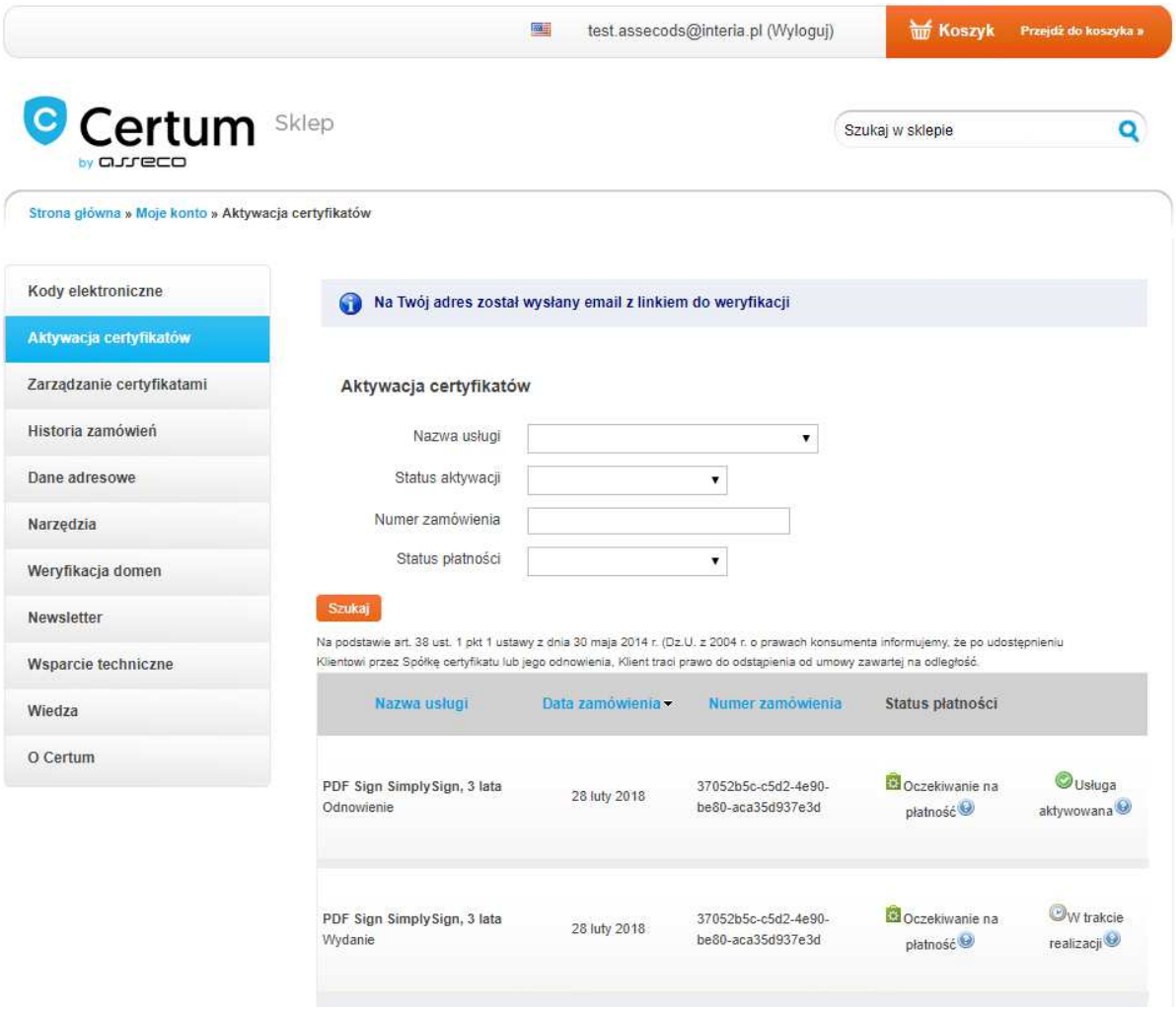


Rysunek 8: Podsumowanie

W podsumowaniu należy:

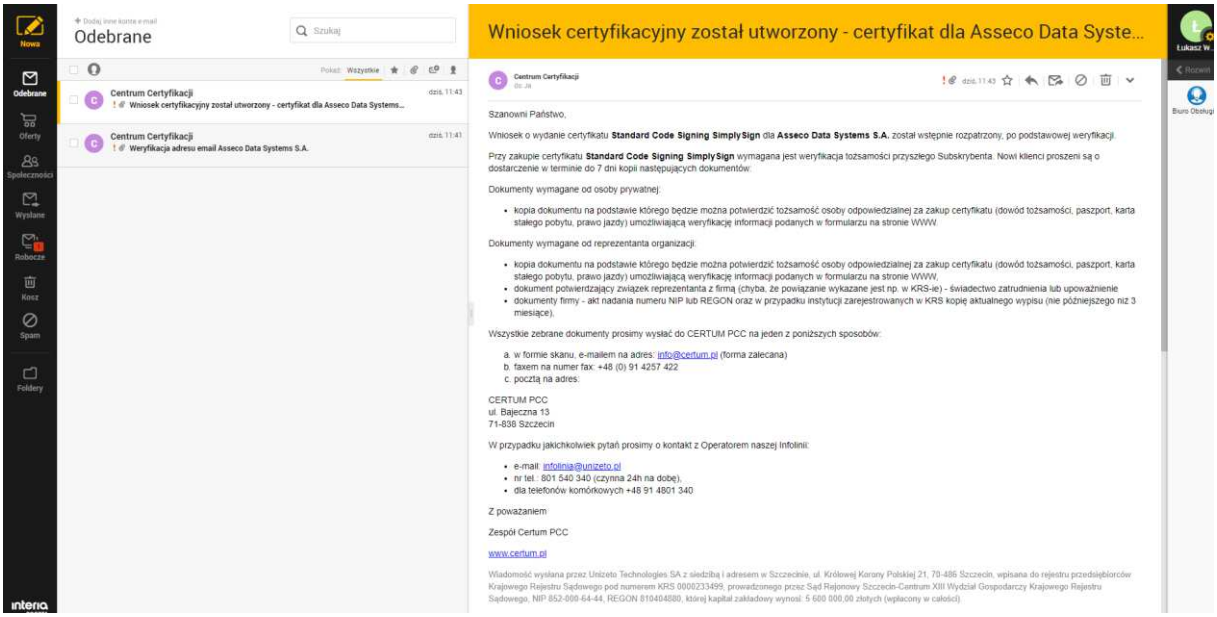
- Sprawdzić czy dane, które umieszczone zostaną w certyfikacie są poprawne. Jeżeli nie są to należy skorzystać z przycisku Wstecz i cofnąć się do formularz, w którym można będzie poprawić dane;
- Wybrać sposób weryfikacji:
    - Weryfikacja na podstawie dokumentów
    - Weryfikacja telefoniczna
- Zaznaczyć dwie zgody

Po wykonaniu powyższych czynności należy nacisnąć przycisk **Aktywuj**. Do CERTUM zostanie złożony Wniosek a Użytkownik otrzyma wiadomość e-mail o niezbędnych dokumentów oraz e-mail z linkiem weryfikującym.

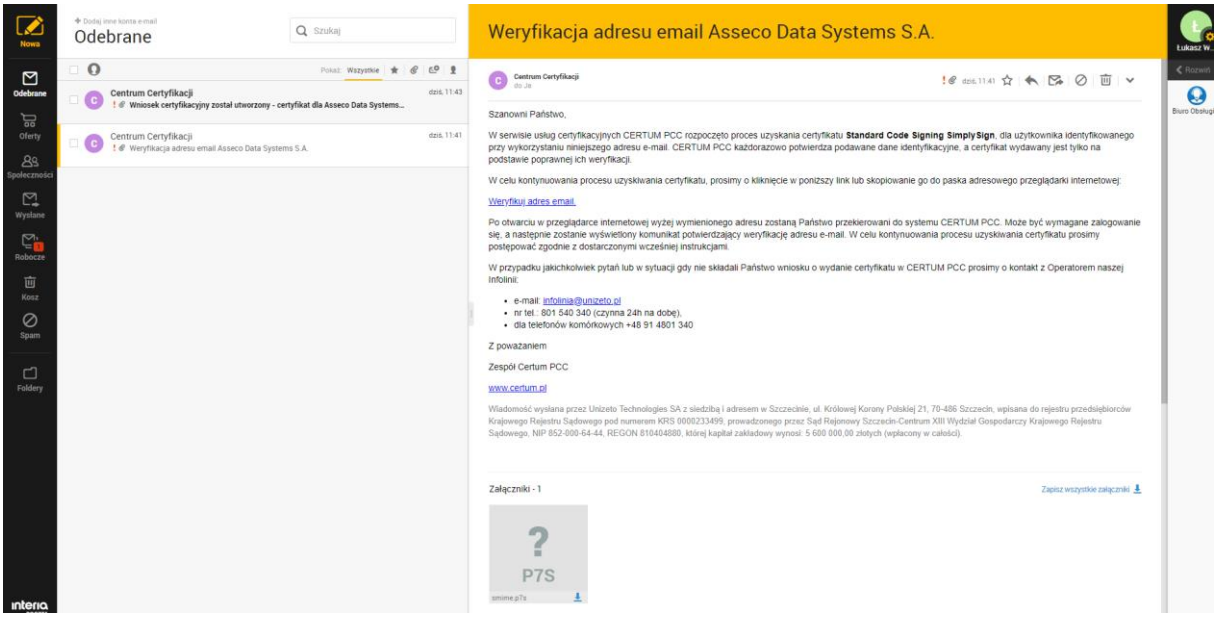


Rysunek 9: Informacja świadcząca o złożeniu Wniosku przez Użytkownika

Następnie użytkownik musi otworzyć swoją skrzynkę e-mail i dokonać weryfikacji adresu e-mail, poprzez kliknięcie w link weryfikujący zawarty w jednej z wiadomości z CERTUM.



Rysunek 10: Informacja o złożeniu Wniosku



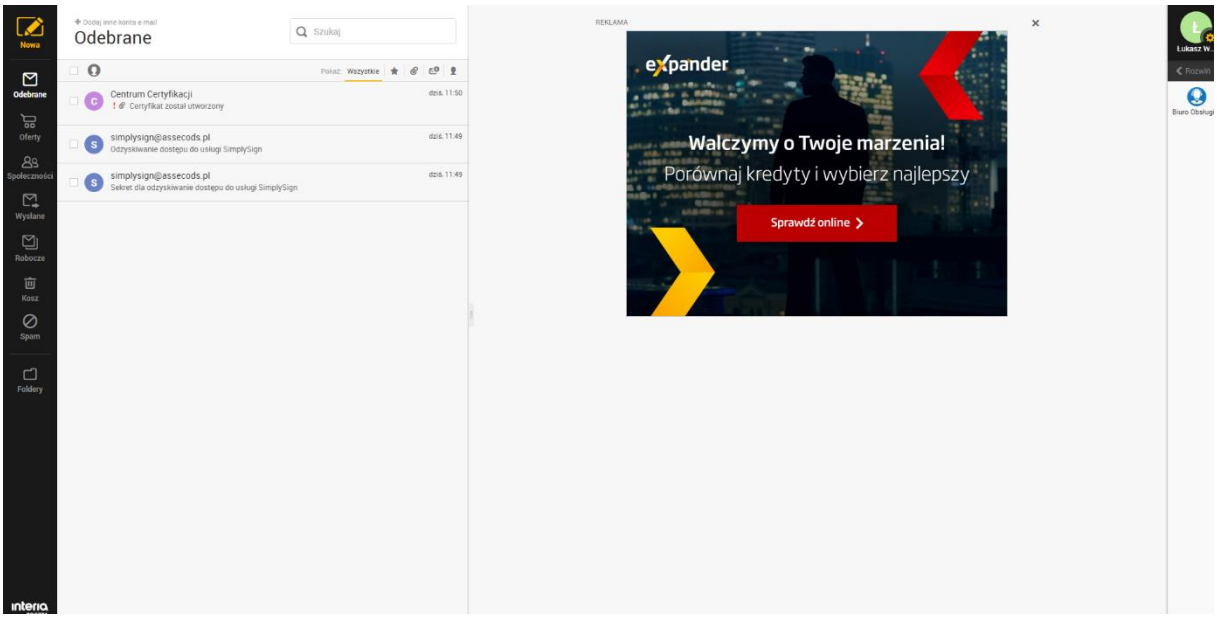
Rysunek 11: Informacja o konieczności weryfikacji adresu e-mail

4. Uzyskanie dostępu do certyfikatu po jego wydaniu

Po wydaniu certyfikatu przez CERTUM, Użytkownik otrzymuje trzy wiadomości e-mail:

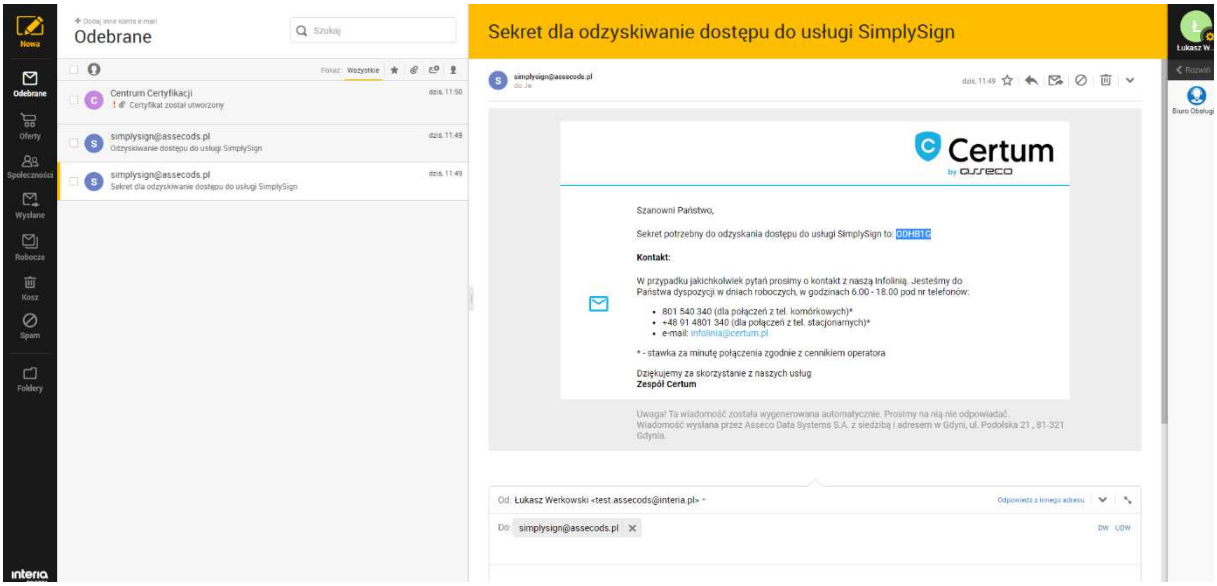
- wydaniu certyfikatu;
- odzyskaniu dostępu do konta SimplySign, na którym znajduje się wydany certyfikat;

- sekrecie niezbędnym do odzyskania dostępu do konta SimplySign, na którym znajduje się wydany certyfikat;



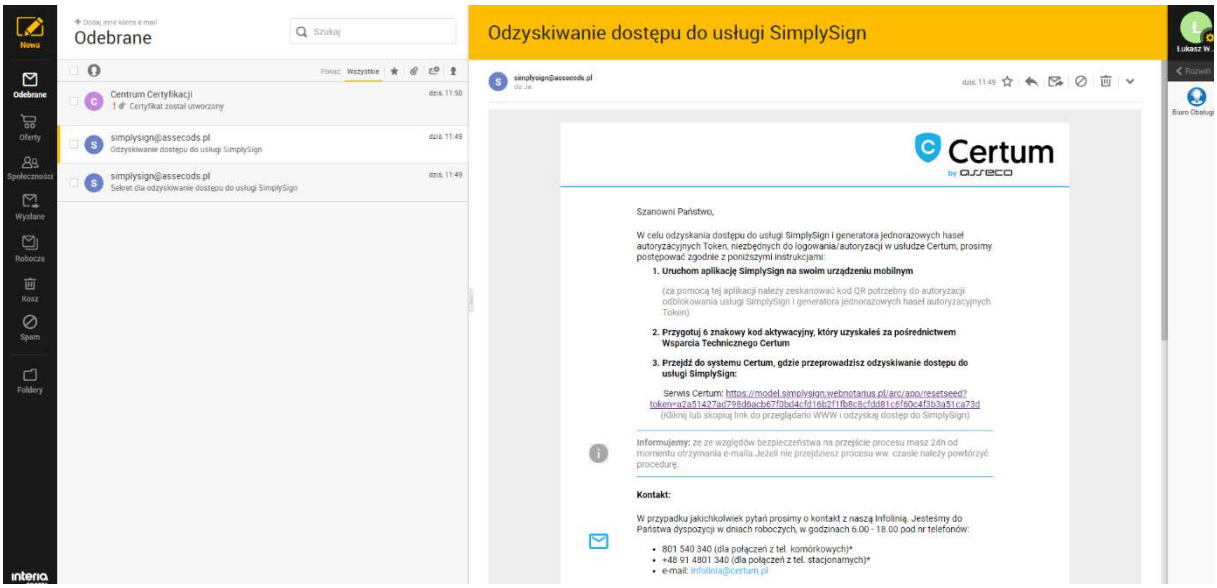
Rysunek 12: Wiadomości e-mail z CERTUM

Użytkownik na początku musi przejść do wiadomości z tzw. sekretem. Następnie musi zapisać sobie prezentowany w tej wiadomości sekret.



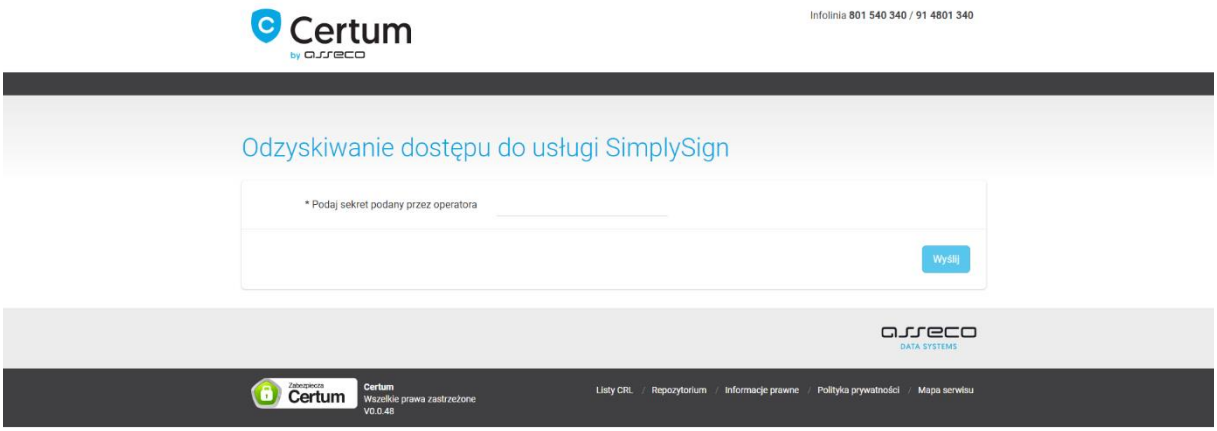
Rysunek 13: Wiadomość z tzw. sekretem służącym do odzyskania dostępu do konta SimplySign

Po zapisaniu/skopiowaniu sekretu, Użytkownik musi przejść do wiadomości pozwalającej odzyskać dostęp do konta SimplySign.

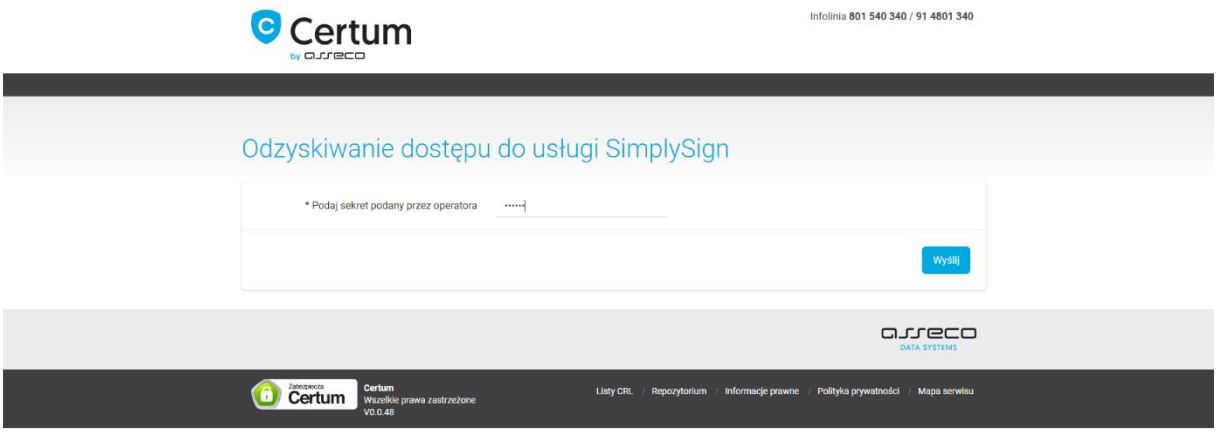


Rysunek 14: Wiadomość umożliwiająca odzyskanie dostępu do konta SimplySign

W wiadomości znajduje się specjalny, **jednorazowy** odnośnik pozwalający odzyskać dostęp. Po kliknięciu tego odnośnika, w przeglądarce pojawi się formularz umożliwiający odzyskanie dostępu do konta SimplySign.



Rysunek 15: Formularz umożliwiający odzyskanie dostępu do konta SimplySign



Rysunek 16: Formularz umożliwiający odzyskanie dostępu do konta SimplySign – wprowadzony sekret

Po wprowadzeniu poprawnego sekretu i naciśnięciu przycisku **Wyślij** wyświetlony zostanie tzw. QR Code/fotokod umożliwiający uzyskanie dostępu do konta SimplySign. Wyświetlony kod należy zeskanować w aplikacji SimplySign na urządzeniu przenośnym, zgodnie z instrukcją aplikacji SimplySign – rozdział **Reset dostępu do usługi**.

Dokumentacja dla Systemu Android dostępna jest pod następującym adresem:

https://simplysign.certum.pl/dokumentacja/android/

Dokumentacja dla Systemu iOS dostępna jest pod następującym adresem:

https://simplysign.certum.pl/dokumentacja/ios/

Rysunek 17: Odzyskiwanie dostępu do konta SimplySign – uzyskany QR Code/fotokod

5. Podpisywanie w środowisku Windows

5.1. Sprawdzenie dostępu do usługi i wyświetlenie certyfikatów

Po odzyskaniu dostępu do usługi, na urządzeniu przenośnym, w aplikacji **SimplySign** generowany jest tzw. token pozwalający na logowanie się do konta SimplySign.

Rysunek 18: Aplikacja SimplySign – wygenerowany token

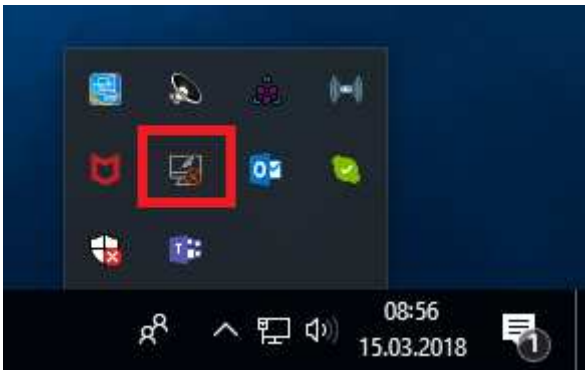
W środowisku Windows, przy pomocy aplikacji **SimplySign Desktop** można sprawdzić poprawność generowania tokenów i zawartość konta SimplySign.

W celu instalacji aplikacji **SimplySign Desktop** dla Windows należy przejść do strony:

https://simplysign.certum.pl/pobierz/

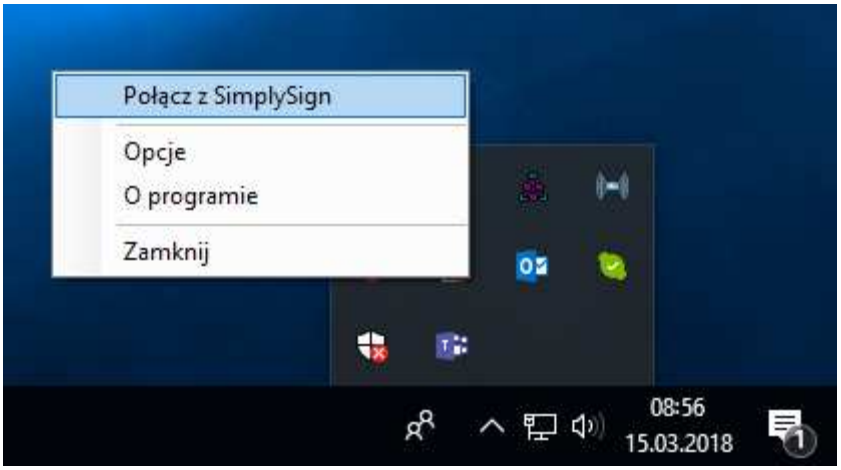
Ze strony należy pobrać odpowiedni pakiet i zainstalować aplikację.

Po zainstalowaniu aplikacji należy ją włączyć – w tzw. tray'u – obok zegara systemowego pojawi się ikona aplikacji.



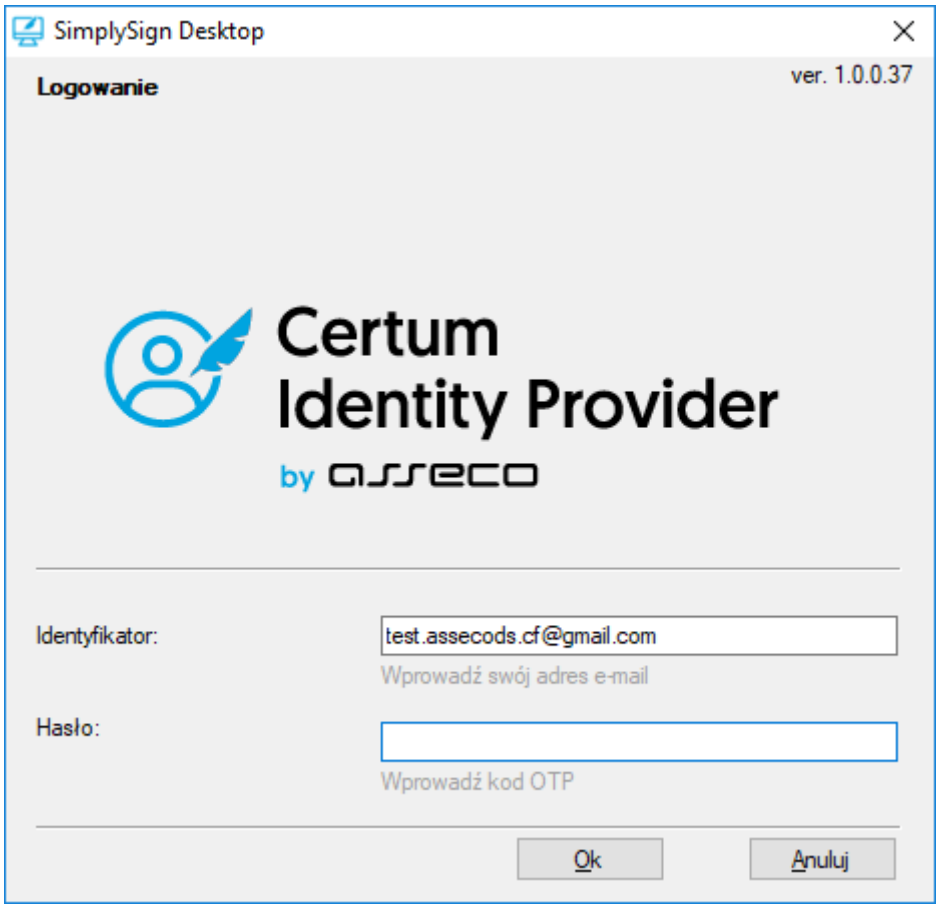
Rysunek 19: Aplikacja SimplySign Desktop – ikona

Następnie należy nacisnąć prawym klawiszy myszy na ikonę aplikacji – pojawi się menu.



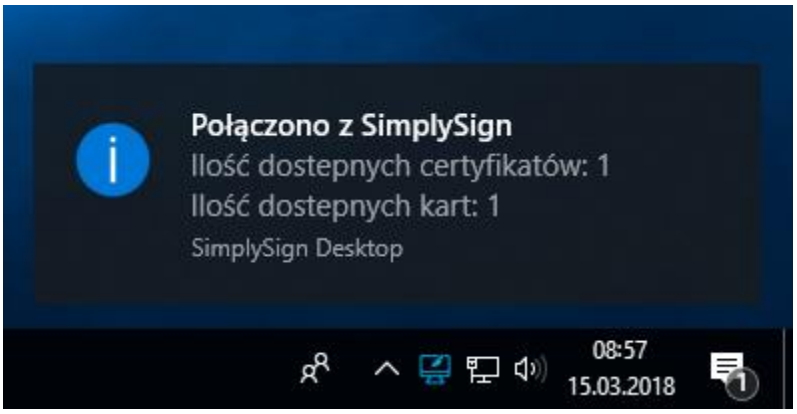
Rysunek 20: Aplikacja SimplySign Desktop – menu

Należy wybrać polecenie **Połącz z SimplySign**. Pojawi się okno logowania do usługi.



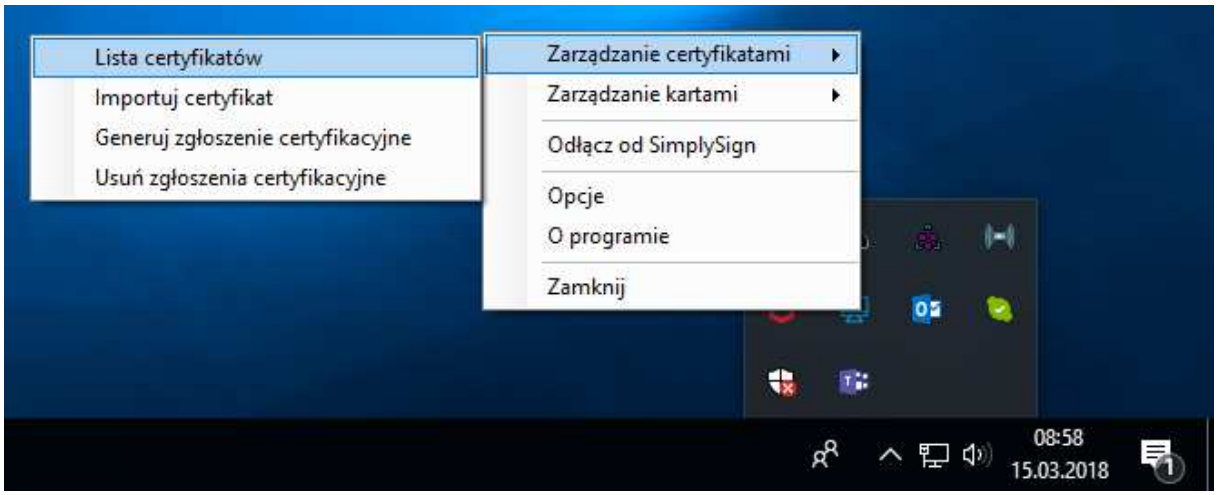
Rysunek 21: Aplikacja SimplySign Desktop – logowanie do usługi

Należy wprowadzić nazwę użytkownika i token generowany na urządzeniu mobilnym i nacisnąć przycisk **Ok**. Jeżeli wprowadzone zostaną poprawne dane to nastąpi zalogowanie do usługi – wyświetlone zostanie stosowne powiadomienie z informacją o ilości kart i certyfikatów.



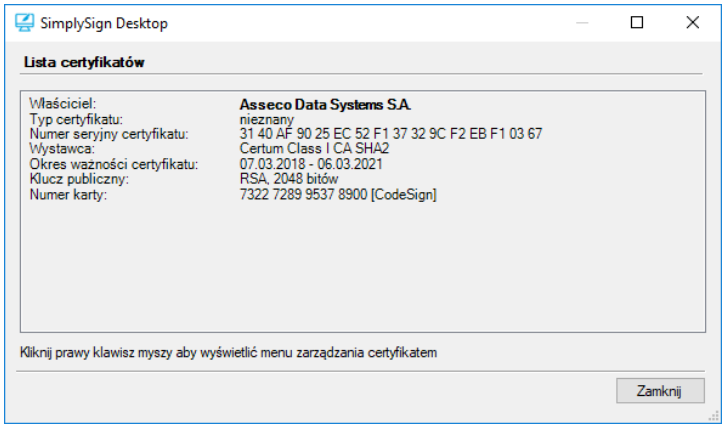
Rysunek 22: Aplikacja SimplySign Desktop – informacja po zalogowaniu się do usługi

Po zalogowaniu należy wyświetlić listę certyfikatów. W tym celu należy kliknąć prawym klawiszem myszy na ikonę aplikacji **SimplySIgn Desktop** i z menu wybrać **Zarządzanie certyfikatami** → **Lista certyfikatów**.



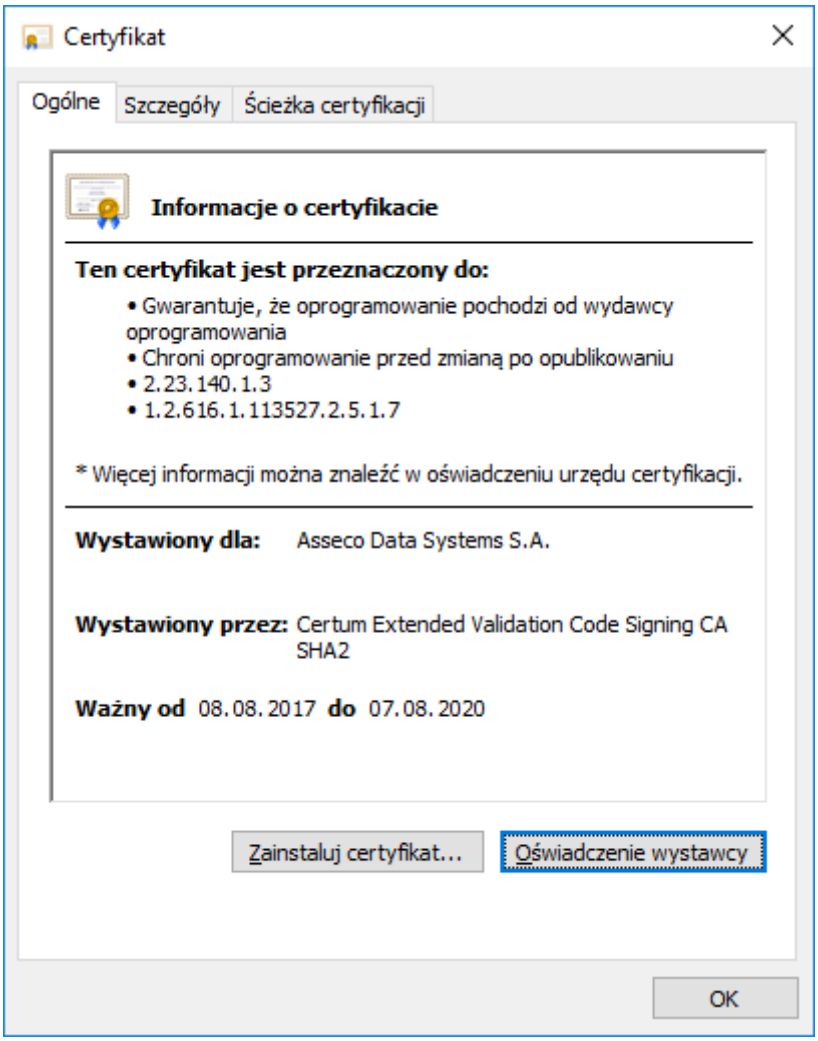
Rysunek 23: Aplikacja SimplySign Desktop – menu umożliwiające wyświetlenie listy certyfikatów

Nastąpi wyświetlenie listy certyfikatów.



Rysunek 24: Aplikacja SimplySign Desktop – lista certyfikatów

W celu wyświetlenia certyfikatu należy po prostu dwukrotnie kliknąć w jego obrębie- wyświetlone zostaną szczegóły tego certyfikatu.

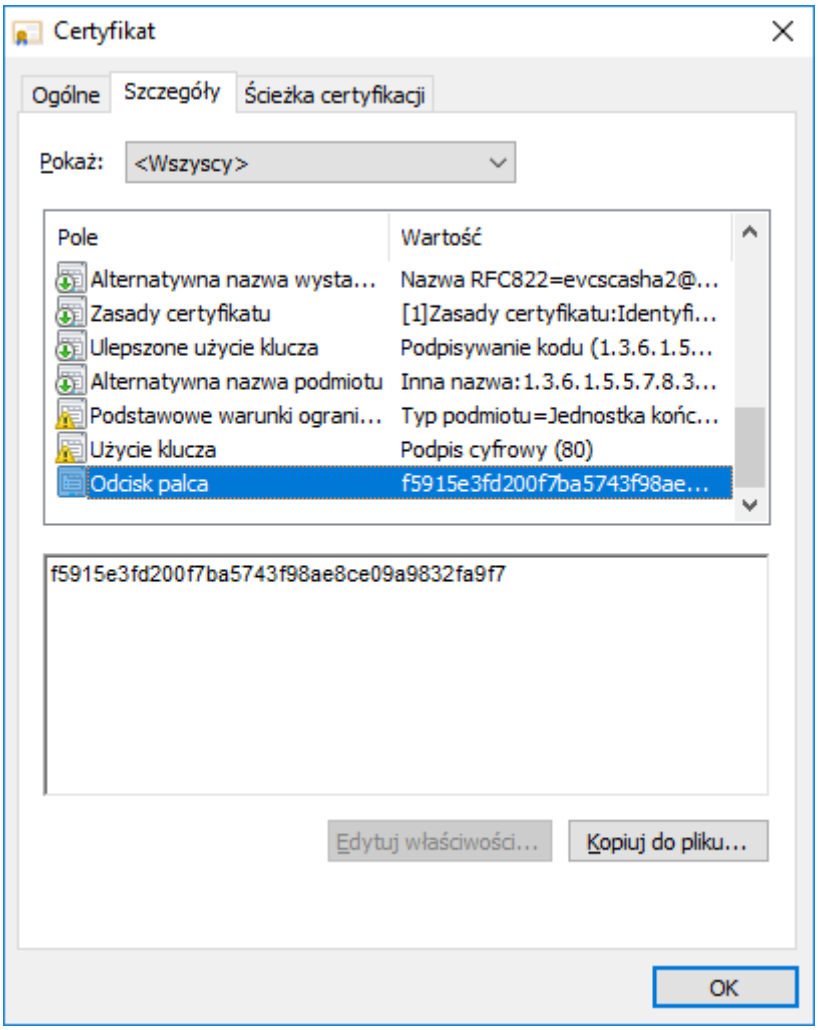


Rysunek 25: Aplikacja SimplySign Desktop – lista certyfikatów

5.2. Podpisywanie narzędziem signtool

5.2.1. Podpis pojedynczy

W celu wykonania podpisu narzędziem signtool konieczne jest ustalenie tzw. „**odcisku palca z certyfikatu**”. W tym celu należy wyświetlić certyfikat i przejść do zakładki **Szczegóły** i następnie przejść do pola **Odcisk palca**.



Rysunek 26: Szczegóły certyfikatu – wartość odcisku palca

Po uzyskaniu odcisku palca można przygotować polecenie pozwalające na podpisanie pliku. Składnia polecenia jest następująca:

signtool sign /sha1 "[1]" /tr [2] /fd [3]/v "[4]"

[1] – tzw. odcisk palca certyfikatu – w poniższym przykładzie to wartość f5915e3fd200f7ba5743f98ae8ce09a9832fa9f7

[2] – adres znacznika czasu – w poniższym przykładzie to wartość http://time.certum.pl

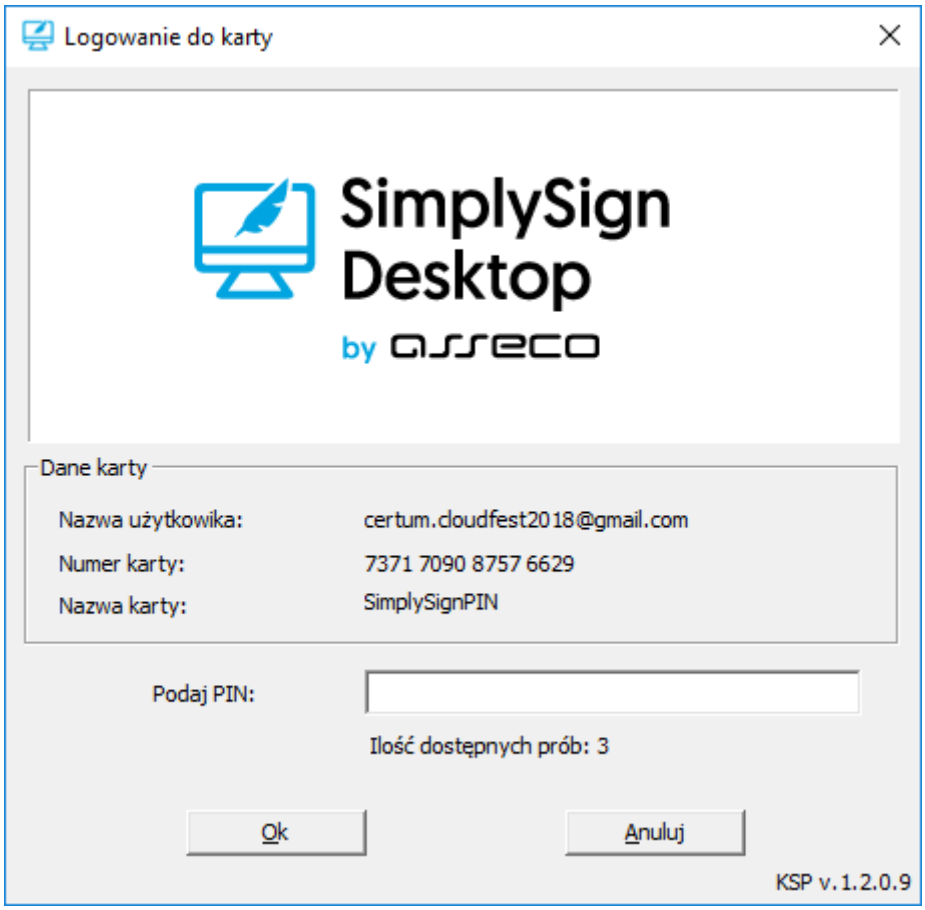
[3] – skrót jaki zostanie użyty do podpisu – w poniższym przykładzie SHA-256

[4] – ścieżka do pliku, który zostanie podpisany;

Przykładowe polecenie:

signtool sign /sha1 "f5915e3fd200f7ba5743f98ae8ce09a9832fa9f7" /tr http://time.certum.pl /fd sha256 /v "plik.exe"

W przypadku kart pinowych, po wydaniu powyższego polecenia pojawi się okno, w którym należy wprowadzić kod PIN do karty SimplySign, na której znajduje się wskazany certyfikat.



Rysunek 27: Aplikacja SimplySign Desktop – wprowadzanie kodu PIN do karty

W przypadku kart bezpinowych, od razu nastąpi podpisanie pliku bez podawania kodu PIN.

W obydwu przypadkach na konsoli będzie widoczny następujący stan:

```
The following certificate was selected:
    Issued to: Asseco Data Systems S.A.
    Issued by: Certum Extended Validation Code Signing CA SHA2
    Expires:   Sat Mar 02 13:28:27 2019
    SHA1 hash: F5915E3FD200F7BA5743F98AE8CE09A9832FA9F7

Done Adding Additional Store
Successfully signed: plik.exe

Number of files successfully Signed: 1
Number of warnings: 0
Number of errors: 0
```

5.2.2. Podpisywanie wsadowe

W celu wsadowego podpisania wielu plików podczas jednej sesji należy w poleceniu podpisu dla atrybutu **/v** podać kolejno pliki, które mają zostać podpisane. Działanie takie eliminuje konieczność każdorazowego wywoływania komendy w konsoli oraz wpisywania kodu PIN przy podpisie kolejnych plików.

Przykładowe polecenie:

signtool sign /n "Asseco Data Systems S.A." /t http://time.certum.pl/ /fd sha1 /v aplikacja1.exe aplikacja2.exe aplikacja3.exe

W rezultacie konsola cmd.exe zwraca komunikat o poprawności podpisu plików:

```
Done Adding Additional Store
Successfully signed and timestamped: aplikacja1.exe
Successfully signed and timestamped: aplikacja2.exe
Successfully signed and timestamped: aplikacja3.exe

Number of files successfully Signed: 3
Number of warnings: 0
Number of errors: 0
```

5.2.3. Podpis dualny

W celu złożenia podpisu dualnego (wykorzystującego oba algorytmy: SHA-1 oraz SHA-2 należy przeprowadzić następującą procedurę:

1. Wykonać podpis aplikacji z wykorzystaniem algorytmu SHA-1 przykładowym poleceniem:

signtool sign /n "Asseco Data Systems S.A." /t http://time.certum.pl/ /fd sha1 /v aplikacja.exe

2. Następnie wykonać podpis tej samej aplikacji wykorzystując algorytm SHA-2 oraz przełącznik **/as**:

signtool sign /n "Asseco Data Systems S.A." /t http://time.certum.pl/ /fd sha256 /as /v aplikacja.exe

Wynikiem weryfikacji pliku podpisanego dualnie powinien być następujący komunikat z konsoli:

```
File: aplikacja.exe
Index  Algorithm  Timestamp
========================================
0      sha1       Authenticode
1      sha256     RFC3161

Successfully verified: aplikacja.exe
```

Do wykonania i weryfikacji podpisu dualnego wymagany jest Windows 8 lub wyższy. W celu wykonania lub weryfikacji podpisu dualnego na systemach Windows 7 należy zapoznać się z artykułem opublikowanym przez Microsoft: https://technet.microsoft.com/en-us/library/security/2949927.

5.3. Weryfikacja podpisu narzędziem signtool

Podpis wykonany narzędziem signtool można zweryfikować przy pomocy tego samego narzędzia. Składania takiego polecenia jest następująca:

signtool verify /pa /all [1]

[1] – nazwa weryfikowanego pliku – w przykładzie plik.exe

Przykładowe polecenie:

signtool verify /pa /all plik.exe

Po uruchomieniu przykładowego polecenia, na konsoli będzie poniższy stan:

```
File: plik.exe
Index  Algorithm  Timestamp
=====================================
0      sha256     RFC3161

Successfully verified: plik.exe
```

5.4. Podpisywanie narzędziem jarsigner

Przed rozpoczęciem używania jarsigner potrzebna jest dodatkowa konfiguracja.

5.4.4. Utworzenie pliku konfiguracyjnego provider.cfg

W pierwszym kroku należy utworzyć plik konfiguracyjny providera dla PKCS#11. W tym celu tworzymy nowy plik o rozszerzeniu *.cfg (przykład: provider.cfg). Jego zawartość wygląda następująco:

> **name=[1]**
> **library=[2]**
> **slotListIndex=[3]**

[1] – Nazwa providera. Najlepiej SimplySignPKCS.

[2] – Ścieżka do biblioteki PKCS. Ścieżka domyślna to: C:\Windows\System32\crypto3PKCS.dll

[3] – Numer slota w którym znajduje się karta. Pierwszy slot ma numer 0, drugi numer 1 itd. W przypadku, gdy na koncie **SimplySign** jest jedna karta to należy ustawić 0. W przypadku, gdy na koncie **SimplySign** jest więcej kart, to numery slotów odpowiadają kolejno zgodnie z listą kart prezentowaną przez aplikację **SimplySign Desktop** – karta „najwyżej” ma numer slota 0. Kolejna poniżej ma numer slota 1 itd.

Uwaga!!!

Ze względu na możliwość dodawania i usuwania kart z konta SimplySign, która wpływa na kolejność slotów, przed każdym podpisem zaleca się zweryfikowanie poprawności numeru slotu.

Przykładowa konfiguracja:

> **name=SimplySignPKCS.dll**
> **library=C:\Windows\System32\SimplySignPKCS.dll**
> **slotListIndex=0**

5.4.5. Utworzenie pliku ścieżki certyfikatu bundle.pem

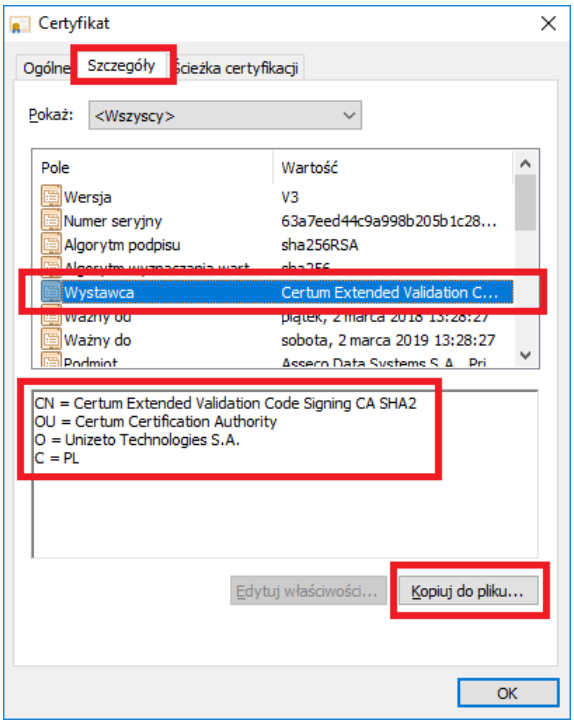
Kolejnym krokiem jest utworzenie pliku ścieżki certyfikatu o rozszerzeniu*.pem (przykład: bundle.pem). Jego zawartość wygląda następująco:

1. „Na górze”: Certyfikat użytkownika
2. „Poniżej”: certyfikat pośredni dla certyfikatu użytkownika

UWAGA. Zawartość pliku bundle.pem musi być koniecznie we wspomnianej wyżej kolejności.

Uzyskiwanie certyfikatu Użytkownika

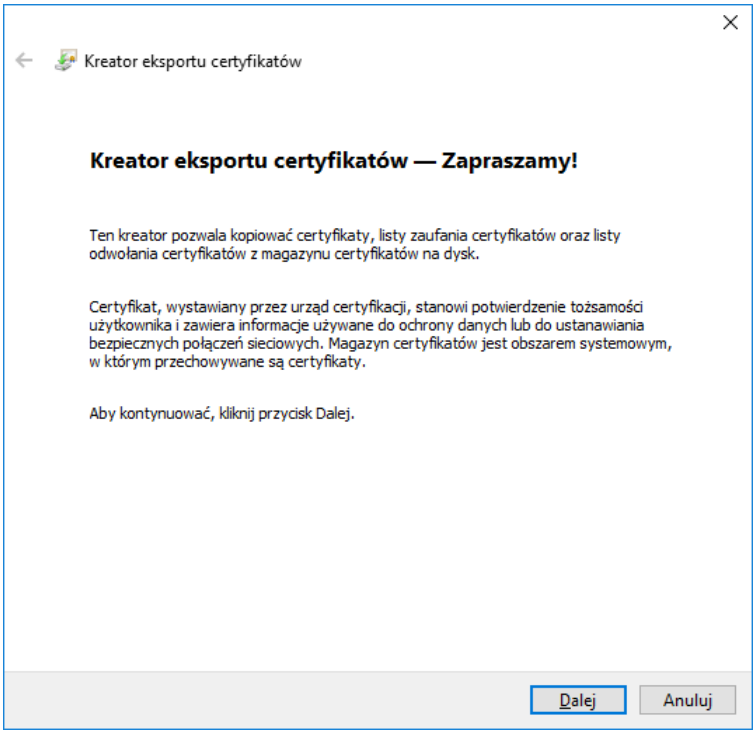
Aby uzyskać certyfikat użytkownika, należy po prostu go wyświetlić i przejść do zakładki **Szczegóły**.



Warto w tym kroku zapisać sobie zawartość pola „Wystawca”. Pomoże to w późniejszym doborze certyfikatu pośredniego.

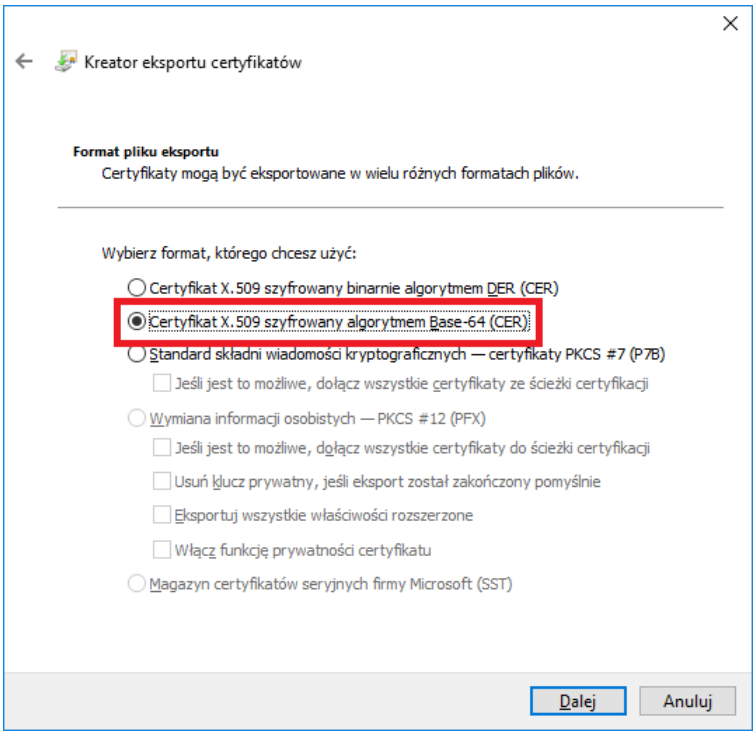
Rysunek 28: Szczegóły certyfikatu

Następnie należy nacisnąć przycisk **Kopiuj do pliku**. Uruchomiony zostanie kreator eksportu certyfikatu.



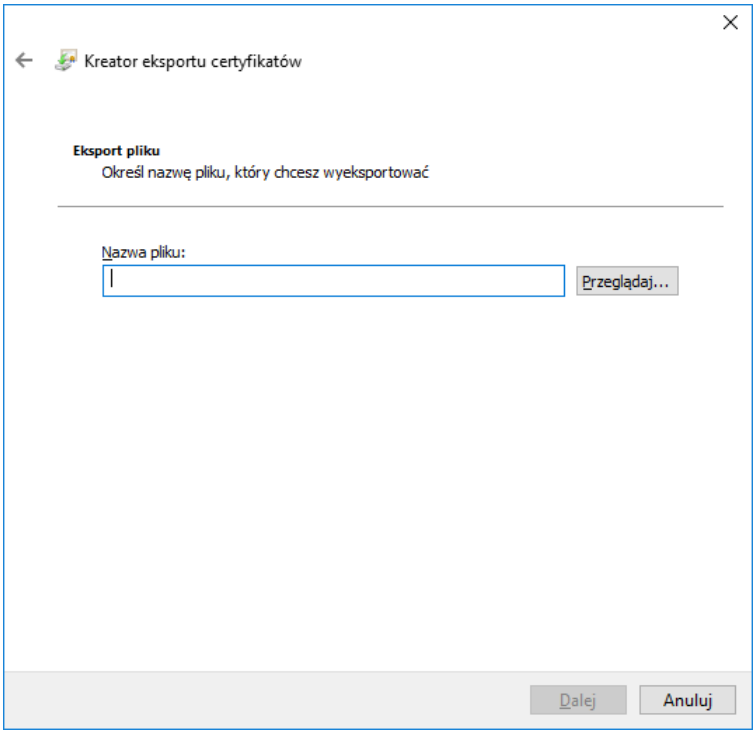
Rysunek 29: kreator eksportu certyfikatu

Następnie należy nacisnąć przycisk **Dalej**. Wyświetlone zostanie okno umożliwiające wybranie formatu w jakim wyeksportowany zostanie certyfikat.



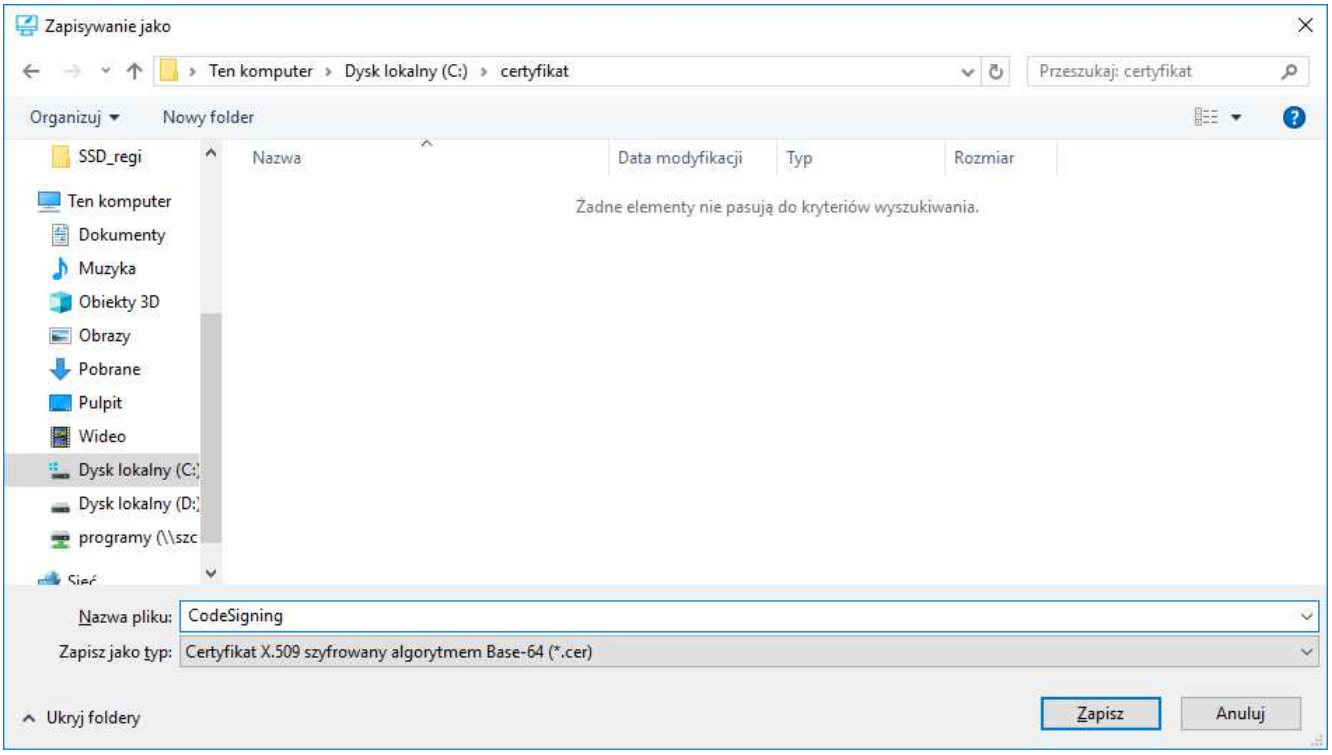
Rysunek 30: kreator eksportu certyfikatu – wybór formatu certyfikatu

Należy wybrać format Base-64 i nacisnąć przycisk **Dalej**. Wyświetlone zostanie okno umożliwiające zdefiniowanie położenia wyeksportowanego pliku certyfikatu.



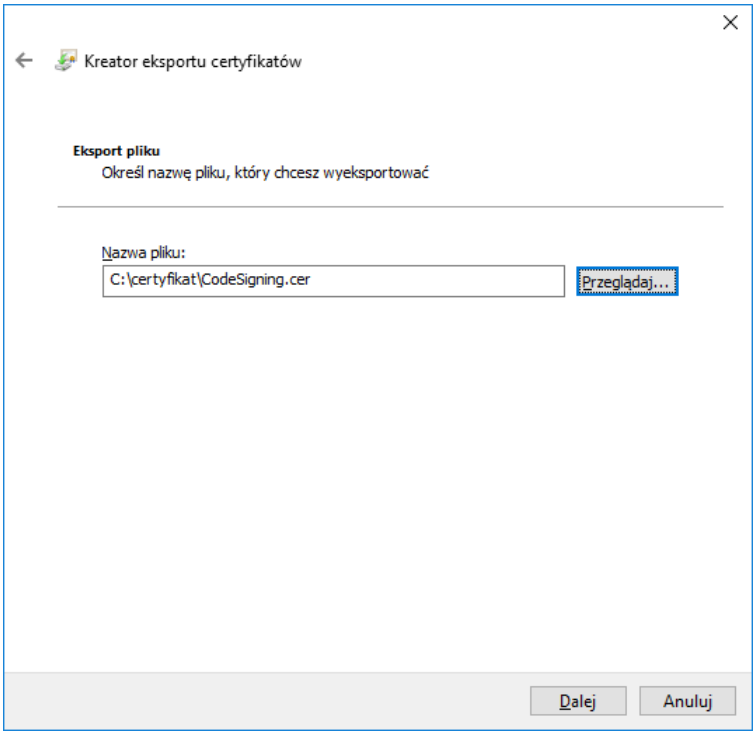
Rysunek 31: kreator eksportu certyfikatu – wskazanie ścieżki

Należy nacisnąć przycisk **Przeglądaj**. Wyświetlone zostanie okno umożliwiające nadanie nazwy eksportowanemu pliku certyfikatu.



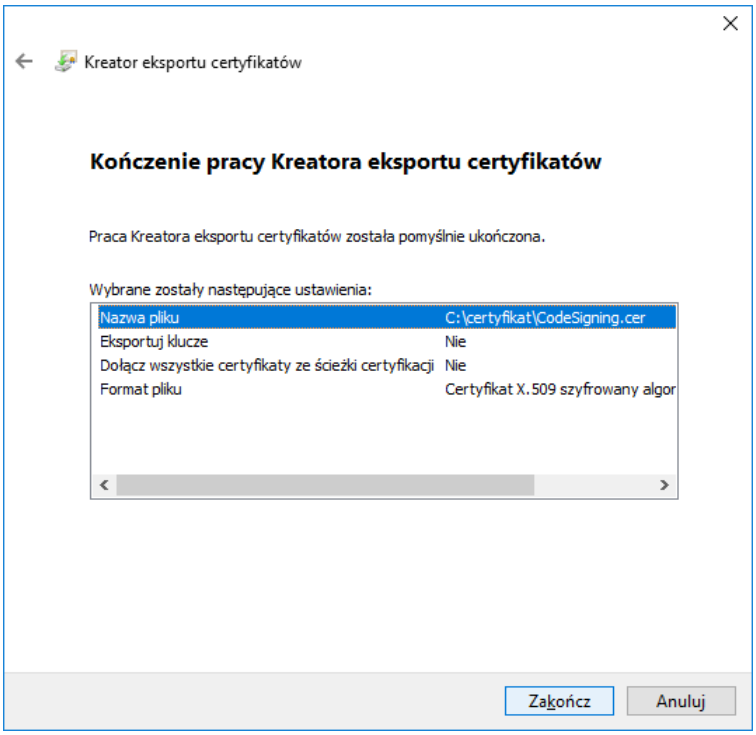
Rysunek 32: kreator eksportu certyfikatu – wskazanie nazwy pliku

Po wskazaniu folderu docelowego i zdefiniowaniu nazwy pliku należy nacisnąć przycisk **Zapisz**. Nastąpi powrót do kreatora eksportu. Wskazana ścieżka będzie widoczna w kreatorze.



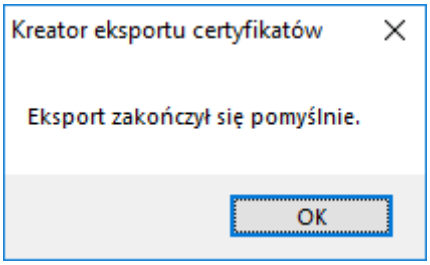
Rysunek 33: kreator eksportu certyfikatu – zdefiniowana lokalizacja certyfikatu

Należy nacisnąć przycisk **Dalej**. Wyświetlone zostanie ostatnie okno kreatora eksportu.



Rysunek 34: kreator eksportu certyfikatu – okno końcowe

Należy nacisnąć przycisk **Zakończ**. Certyfikat zostanie wyeksportowany do pliku i wyświetlony zostanie stosowny komunikat.



Rysunek 35: kreator eksportu certyfikatu – informacja o poprawnym wyeksportowaniu certyfikatu

Uzyskiwanie certyfikatu pośredniego

Certyfikaty pośrednie należy pobierać ze strony Certum:

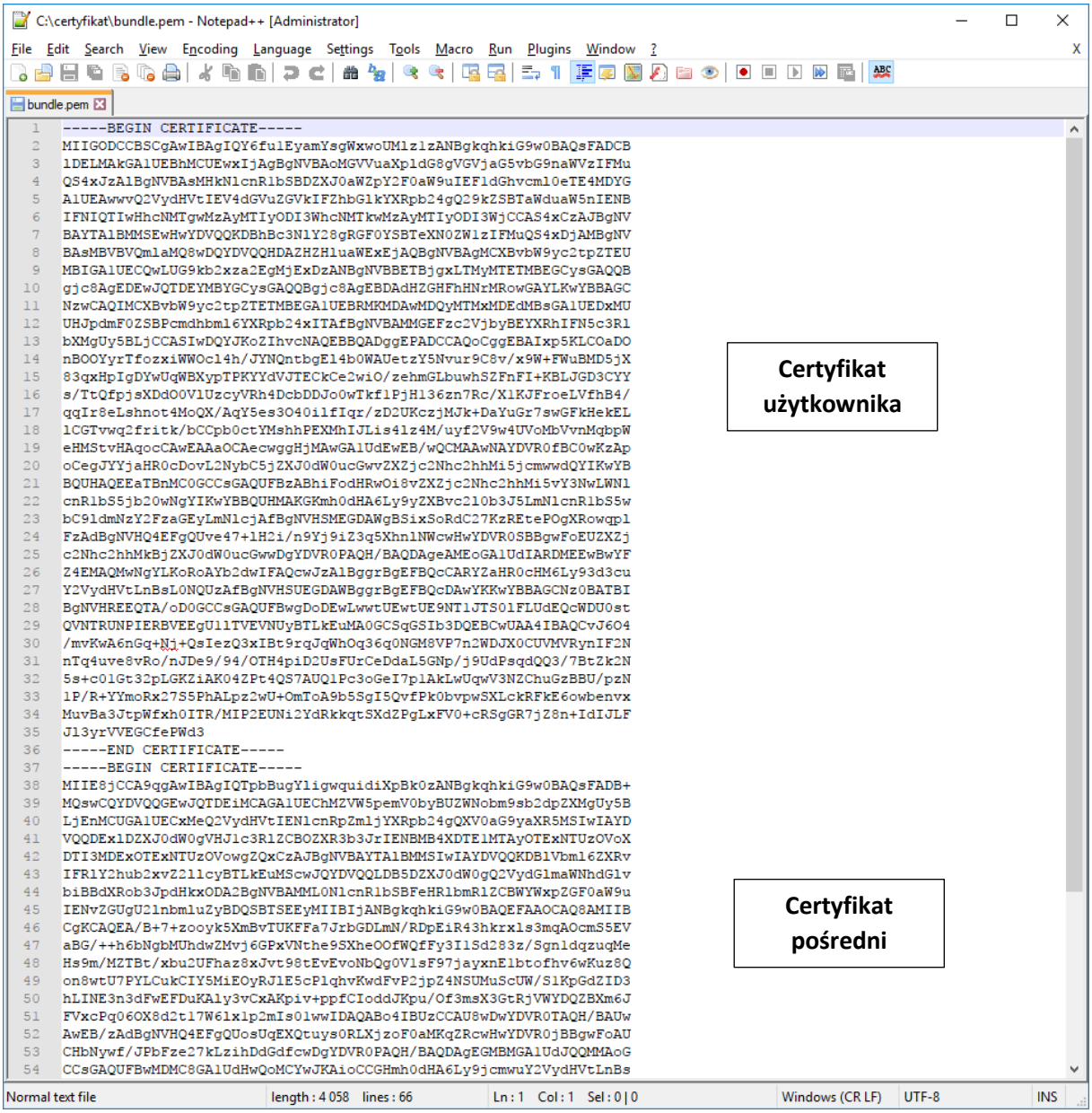
https://www.certum.pl/pl/wsparcie/cert_wiedza_zaswiadczenia_klucze_certum/

W doborze odpowiedniego certyfikatu (certyfikatów) pośrednich pomoże zapisana wcześniej nazwa Wystawcy z pola „Wystawca” certyfikatu użytkownika. Należy odszukać na stronie Certum wystawcę swojego certyfikatu i zapisać jego certyfikat w formacie tekstowym PEM.

Następnie mając dwa pliki z certyfikatami, należy utworzyć nowy plik tekstowy. Zawartość obu uzyskanych wcześniej plików (Certyfikat użytkownika oraz certyfikat pośredni) należy wkleić do jednego pliku tekstowego we wspomnianej wyżej kolejności:

1. „Na górze”: Certyfikat użytkownika
2. „Poniżej”: certyfikat pośredni dla certyfikatu użytkownika

Plik należy zapisać i zmienić jego rozszerzenie na *.pem.



Certyfikat użytkownika

Certyfikat pośredni

Rysunek 36: plik bundle

5.4.6. Uzyskanie aliasu certyfikatu

Przed przystąpieniem do podpisywania należy najpierw pozyskać tzw. alias certyfikatu. Służy do tego poniższe polecenie :

keytool -list -keystore NONE -storetype PKCS11 –providerclass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg provider.cfg

W rezultacie instrukcja zwraca zawartość magazynu kluczy:

```
Picked up _JAVA_OPTIONS:  -Xms256m -Xmx1024m
Enter keystore password:

Keystore type: PKCS11
Keystore provider: SunPKCS11-SimplySignPKCS

Your keystore contains 1 entry

63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7, PrivateKeyEntry,
Certificate                    fingerprint                    (SHA1):
F5:91:5E:3F:D2:00:F7:BA:57:43:F9:8A:E8:CE:09:A9:83:2F:A9:F7
```

W tym przypadku alias to:

```
63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7
```

5.4.7. Podpisywanie

Aby podpisać plik, w wierszu poleceń (cmd.exe) należy użyć następującego polecenia:

jarsigner -keystore NONE -tsa "[1]" -certchain "[2]" –sigalg [3] -storetype PKCS11 -providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg "[4]" -storepass "[5]" "[6]" "[7]"

[1] – Adres znacznika czasu. Dla Certum http://time.certum.pl,
[2] – Ścieżka do pliku ścieżki certyfikatu [bundle.pem],
[3] – wskazanie algorytmu podpisu [SHA1withRSA lub SHA256withRSA],
[4] – Ścieżka do pliku konfiguracyjnego providera,
[5] – kod PIN do wirtualnej karty [dla kart bezpinowych należy podać dowolny kod PIN – nie można go pominąć w poleceniu],
[6] – Ścieżka do pliku podpisywanego,
[7] – Alias certyfikatu, którym nastąpi podpisanie pliku.

Przykładowe, poprawne polecenie:

jarsigner -keystore NONE -certchain "bundle.pem" -sigalg SHA256withRSA -tsa "http://time.certum.pl" -storetype PKCS11 -providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg "provider.cfg" -storepass "12341234" "plik.jar" "63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7"

Jeśli operacja podpisu przebiegła prawidłowo, konsola wyświetli następujący wynik:

```
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m
jar signed.
```

5.4.8. Podpisywanie wsadowe

W celu wsadowego podpisania wielu plików podczas jednej sesji należy utworzyć plik *.bat, zawierający tyle wpisów, ile plików ma zostać podpisane podczas jednego procesu podpisu. Działanie takie eliminuje konieczność każdorazowego wywoływania komendy w konsoli oraz wpisywania kodu PIN przy podpisie kolejnych plików.

W celu utworzenia pliku, należy utworzyć nowy plik tekstowy *.txt, wkleić wpisy do podpisywania plików, zapisać plik oraz zmienić jego rozszerzenie z *.txt na *.bat.

Poniższy przykład prezentuje zawartość pliku *.bat dla podpisu trzech aplikacji jednocześnie:

jarsigner -keystore NONE -certchain "bundle.pem" -tsa "http://time.certum.pl" -storetype PKCS11 -providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg "provider.cfg" -storepass "12341234" "aplikacja1.jar" "63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7
jarsigner -keystore NONE -certchain "bundle.pem" -tsa "http://time.certum.pl" -storetype PKCS11 -providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg "provider.cfg" -storepass "12341234" "aplikacja2.jar" "63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7
jarsigner -keystore NONE -certchain "bundle.pem" -tsa "http://time.certum.pl" -storetype PKCS11 -providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg "provider.cfg" -storepass "12341234" "aplikacja3.jar" "63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7"

Tak zapisany plik można uruchomić w konsoli cmd.exe lub dwuklikiem, a rezultatem będzie rozpoczęcie podpisywania kolejnych plików, zawartych w pliku *.bat.

Rezultatem uruchomienia pliku *.bat w konsoli będzie informacja o kolejnym wywołaniu komend i podpisie plików:

```
C:\Users\user\Desktop\jarsigner>jarsigner -keystore NONE -certchain
"bundle.pem" -tsa http://time.certum.pl -storetype PKCS11 -
providerClass sun.security.pkcs11.SunPKCS11 -providerArg
"provider.cfg" -storepass "12341234" "aplikacja1.jar"
"63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7"
```

```
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m
jar signed.

C:\Users\user\Desktop\jarsigner>jarsigner -keystore NONE -certchain
"bundle.pem"  -tsa  http://time.certum.pl  -storetype  PKCS11  -
providerClass       sun.security.pkcs11.SunPKCS11       -providerArg
"provider.cfg"      -storepass      "12341234"      "aplikacja2.jar"
"63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7"
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m
jar signed.

C:\Users\user\Desktop\jarsigner>jarsigner -keystore NONE -certchain
"bundle.pem"  -tsa  http://time.certum.pl  -storetype  PKCS11  -
providerClass       sun.security.pkcs11.SunPKCS11       -providerArg
"provider.cfg"      -storepass      "12341234"      "aplikacja3.jar"
"63A7EED44C9A998B205B1C2850C973D7"
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m
jar signed.
```

5.5. Weryfikacja pliku narzędziem jarsigner

Weryfikacja podpisanego pliku, przy użyciu narzędzia jarsignier odbywa się następującym poleceniem:

jarsigner -verify "[1]"

[1] – Ścieżka do pliku podpisywanego,

Przykładowe, poprawne polecenie:

jarsigner -verify "plik.jar"

W przypadku poprawnej weryfikacji pliku konsola wyświetli:

```
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m

jar verified.
```

W przypadku braku podpisu wynik jest następujący:

```
Picked up _JAVA_OPTIONS: -Xms256m -Xmx1024m

jar is unsigned.
```