CERTUM

BEZPIECZEŃSTWO I ZAUFANIE ONLINE

CERTYFIKATY SSL

Działaj zgodnie z prawem

Tomcat + SSL - Windows/Linux

Instalacja certyfikatów niekwalifikowanych w serwerze Tomcat

wersja 1.1

unizeto TECHNOLOGIES

www.certum.pl

Spis treści

1. WSTĘP 3

2. GENEROWANIE CERTYFIKATU 3

2.1. GENEROWANIE PARY KLUCZY RSA 3
2.2. GENEROWANIE ŻĄDANIA WYDANIA CERTYFIKATU 4
2.3. TWORZENIE CERTYFIKATU NA PODSTAWIE WYSŁANEGO ŻĄDANIA 5

3. INSTALACJA CERTYFIKATU I KLUCZA PRYWATNEGO 8

3.1. EKSPORT KLUCZA PRYWATNEGO DO FORMATU PKCS12 10
3.2. ZMIANA KONFIGURACJI SERWERA TOCCAT 12

4. UWIERZYTELNIANIE UŻYTKOWNIKÓW NA PODSTAWIE CERTYFIKATÓW KLUCZA PUBLICZNEGO 13

4.1. INSTALACJA CERTYFIKATÓW URZĘDU CERTYFIKACJI CERTUM CA 13
4.2. EDYCJA PLIKÓW KONFIGURACYJNYCH 14
4.3. PLIK SERVER.XML 14
4.4. PLIK TOMCAT-USERS.XML 14
4.5. PLIK WEB.XML 15

1. Wstęp

Tomcat jest serwerem implementującym technologię JavaServlet i JavaServer Pages. Jest dostępny zarówno dla systemu Linux jak i dla Windows. Opublikowany na licencji Apache Software License jest dobrą platformą do obsługi aplikacji Java w sieci. Tomcat ma wbudowane wsparcie dla silnej kryptografii.

W tej instrukcji opisano jak skonfigurować serwer Tomcat w systemie Windows. Konfiguracja w systemie Linux jest podobna do konfiguracji w Windows. Zmianie ulegają jedynie ścieżki do katalogów. Pliki konfiguracyjne znajdują się w katalogu `/etc/tomcat5.5` (zależnie od wersji serwera nazwa katalogu może się nieznacznie różnić).

Należy utworzyć katalog, w którym zostaną umieszczone certyfikaty i klucz prywatny serwera. Wskazane jest nadanie odpowiednich uprawnień (o ile nie zrobił tego menedżer pakietów bądź instalator):

```
chmod 750 /etc/tomcat5.5
```

Aby skonfigurować serwer Tomcat ze wsparciem dla silnej kryptografii potrzebne będą następujące elementy:

- Apache Tomcat (http://tomcat.apache.org/),
- OpenSSL (http://www.openssl.org/, wersja dla systemu Microsoft Windows znajduje się pod adresem: http://www.slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html).

2. Generowanie certyfikatu

2.1. Generowanie pary kluczy RSA

W wierszu polecenia wydajemy następujące polecenie:

```
OpenSSL> genrsa -aes256 -out server.key 2048
Loading 'screen' into random state - done
Generating RSA private key, 2048 bit long modulus
...................++++++++++++
.++++++++++++
e is 65537 (0x10001)
Enter pass phrase for server.key:
Verifying - Enter pass phrase for server.key:
OpenSSL>
```

Spowoduje to wygenerowanie pary kluczy RSA i zaszyfrowanie ich algorytmem AES. W czasie generowania pary kluczy należy podać hasło chroniące klucze.

2.2. Generowanie żądania wydania certyfikatu

Kolejnym krokiem będzie wygenerowanie żądania wystawienia certyfikatu. Zostanie użyty klucz wygenerowany w poprzednim kroku. Żądanie wystawienia certyfikatu zostanie zapisane w pliku server.csr. Należy wydać polecenie:

```
OpenSSL> req -new -key server.key -out server.csr
```

Konieczne będzie podanie hasła chroniącego parę kluczy RSA:

```
Enter pass phrase for server.key:
Loading 'screen' into random state - done
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
```

Następnie należy podać informacje o firmie i domenie:

- Country (C) - dwuliterowy symbol kraju (PL). Należy użyć kodu ISO, np. poprawnym kodem Polski jest
- PL (duże litery), a nie pl czy RP.
- State / Province (ST) - nazwa województwa, np.: Zachodniopomorskie. Nie należy stosować skrótów .
- Locality (L) - nazwa miasta lub wsi, np.: Szczecin, Kozia Wolka, Warszawa.
- Common Name – należy podać nazwę domeny pod jaką widoczna jest strona. W przypadku żądania certyfikatu Trusted Wildcard SSL należy dodać przed nazwą domeny „*.”. Ostatecznie to pole powinno wyglądać następująco: *.serwermojejfirmy.pl

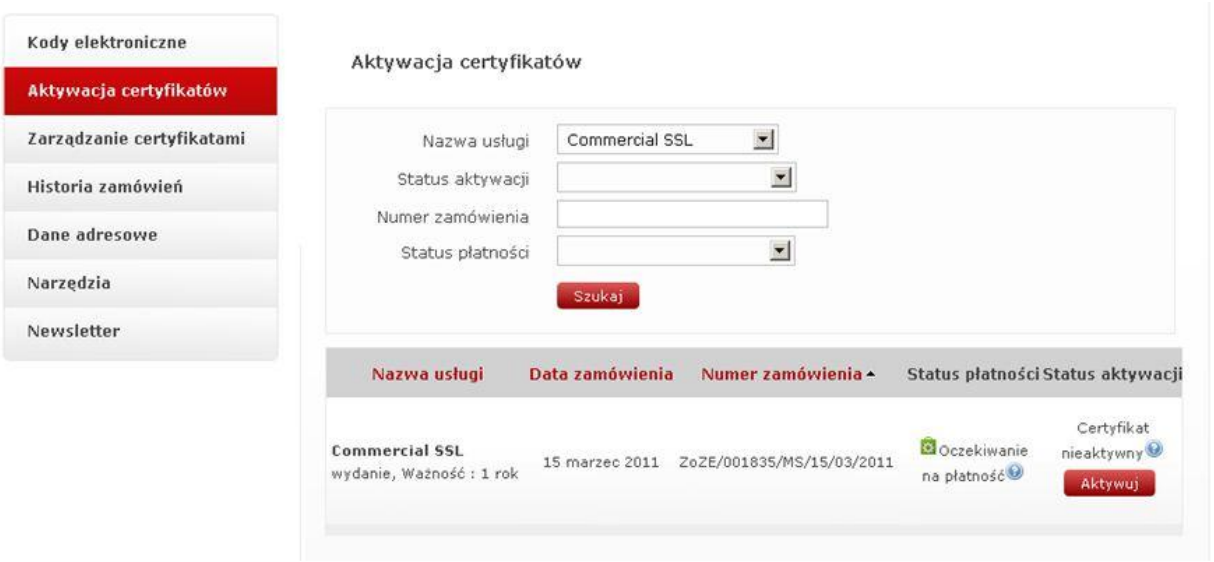
```
Country Name (2 letter code) [AU]:PL
State or Province Name (full name) [Some-State]:Zachodniopomorskie
Locality Name (eg, city) []:Szczecin
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:Moja Firma
Organizational Unit Name (eg, section) []:Odzial Mojej Firmy
Common Name (eg, YOUR name) []:serwermojejfirmy.pl
Email Address []:jmila@certum.pl

Please enter the following 'extra' attributes
to be sent with your certificate request
A challenge password []:
An optional company name []:
```

2.3. Tworzenie certyfikatu na podstawie wysłanego żądania

Utworzone żądanie certyfikatu powinno mieć wygląd podobny do przedstawionego przykładu:

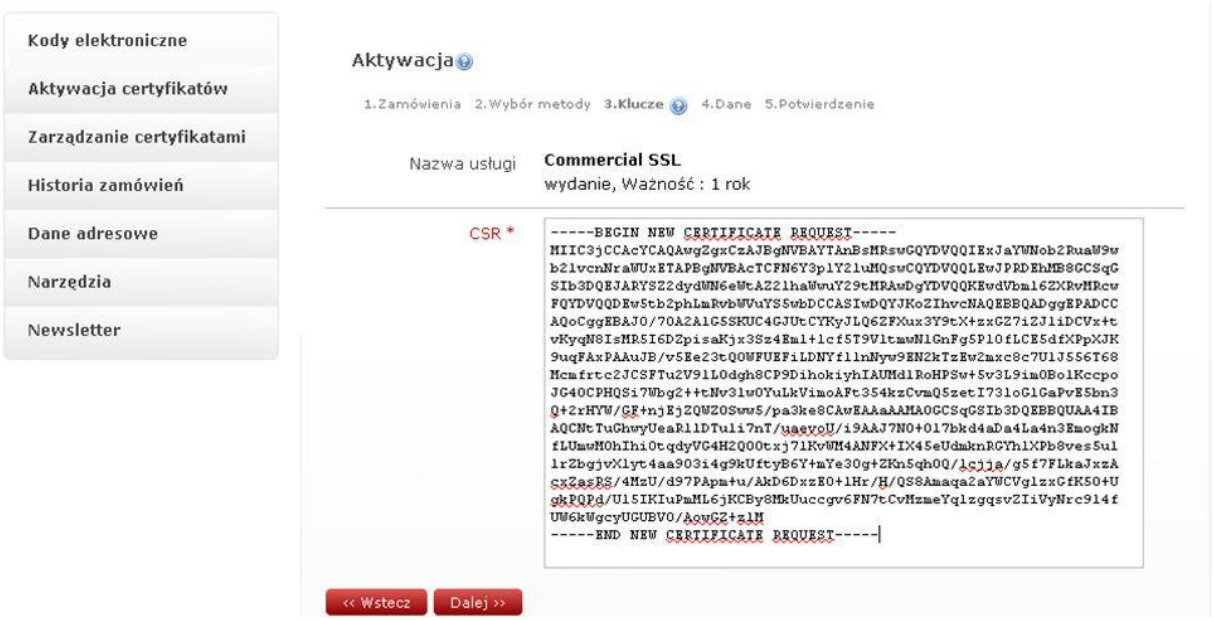
```
-----BEGIN CERTIFICATE REQUEST-----
MIIC9DCCAdwCAQAwga4xCzAJBgNVBAYTAlBMMRswGQYDVQQIExJaYWNob2RuaW9w
b21vcnNraWUxETAPBgNVBAcTCFN6Y3plY2luMRMwEQYDVQQKEwpNb2phIGZpcm1h
MRwwGgYDVQQLExNPZGR6aWFsIE1vamVqIEZpcm15MRwwGgYDVQQDExNzZXJ3ZXJt
b2plamZpcm15LnBsMR4wHAYJKoZIhvcNAQkBFg9qbWlsYUBjZXJ0dW0ucGwwggEi
MA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQDNgL2zNP/BfthiuqS5Wop+9ld5
10nR5qsoimxwaOyiDkjwNxMaX9YbYjZ+fCgDIMuB79X3yMy5c/JnsQSlrSXdtAXT
LOk+uTJQMz6P/sI/SRf9UxsZtfkVtiA6mhWekkOPXfovlBGuEJFI+KQj9M/bCyeH
RDX+gUDrFMpSsHroJQ7UW0ZQn8W+FWK06iBceRL5VqazF8631HPaVGqIzHQIujFU
hIZBOdMq7SE5LnUypYJ71RXcGQV1S3VrifESNcFZiaEmIFoNPiP8unU4+5xijPi8
0DGXchmfRKrvL57uwMxnSLDGFuQRyR89/T96fE0nXQBaMHPFipTJskpAvRUNAgMB
AAGgADANBgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEABBYDA+aShTvrG7Jnnue7NNWzlEQe62+3
ERiPA7llZiOwu/LBFM2cC7C9HFXpmIgzv9FwWed2C/4gCbrsYTgLlnlmJ0ixDhuP
a0Ck7yxvTgA9KnUTRY+H91lD8yriQ2BDD/KUPyQ79v+XnRQWpEjUWCnn/jkqRcSJ
GRKjv2iMORjUmGJNBLa7H8zSJM1N47iK536NNS0W5rXxrRU81gPbDJzPAbR4zgnV
ASBXTWcpPkzLbHxmpTFut8thffagWtqmHgTbbhAOC6lqitlfxE2jZi4AwEFd3tY7
6pYbM9wrj1Cjmwv7PB/oZmGV5A07vKfHxbW93pVlc7ggQXV1yePIZg==
-----END CERTIFICATE REQUEST-----
```

Po zalogowaniu do systemu CERTUM, mając wygenerowane żądanie oraz złożone zamówienie w sklepie, wypełniamy formularz zgłoszeniowy i wklejamy żądanie CSR na stronie CERTUM. W tym celu wybierz menu **Aktywacja certyfikatów.** Następnie wybierz typ certyfikatu SSL i aktywuj go przyciskiem **Aktywuj.**



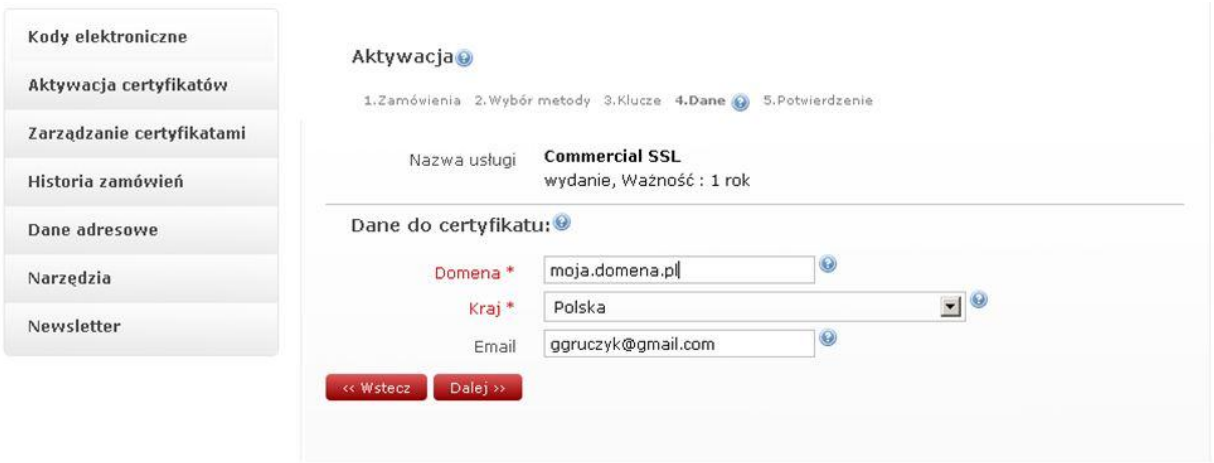
Wybierz **CSR** jako sposób dostarczenia klucza do certyfikatu. Następnie przejdź do kolejnego kroku przyciskiem **Dalej**.

Wklej **żądanie CSR**, przejdź do kolejnego kroku przyciskiem **Dalej**.



UWAGA: W celu wklejania certyfikatu na stronie należy skopiować fragment tekstu od linii **"--BEGIN CERTIFICATE --"** do **"--END CERTIFICATE--" (razem z tymi liniami!!!)**, używając do tego celu edytora tekstowego.

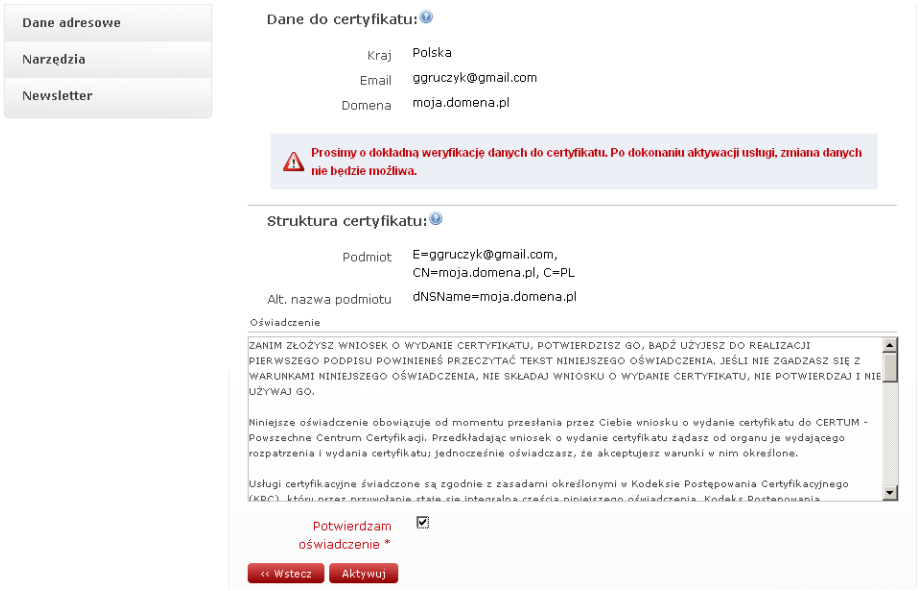
Upewniamy się, że w polu *E-mail* jest wpisany poprawny adres (na ten adres zostaną wysłane dalsze instrukcje).



Pojawi się strona, na której możemy się upewnić, że nasze żądanie CSR zostało wygenerowane na prawidłowe dane.

Uwaga: Należy się upewnić, że w polu podmiot jest wpisana poprawna nazwa naszej strony (jesli kupujemy certyfikat na domenę www.moja.domena.pl upewnijmy się, że ta nazwa widnieje w tym polu)!!!

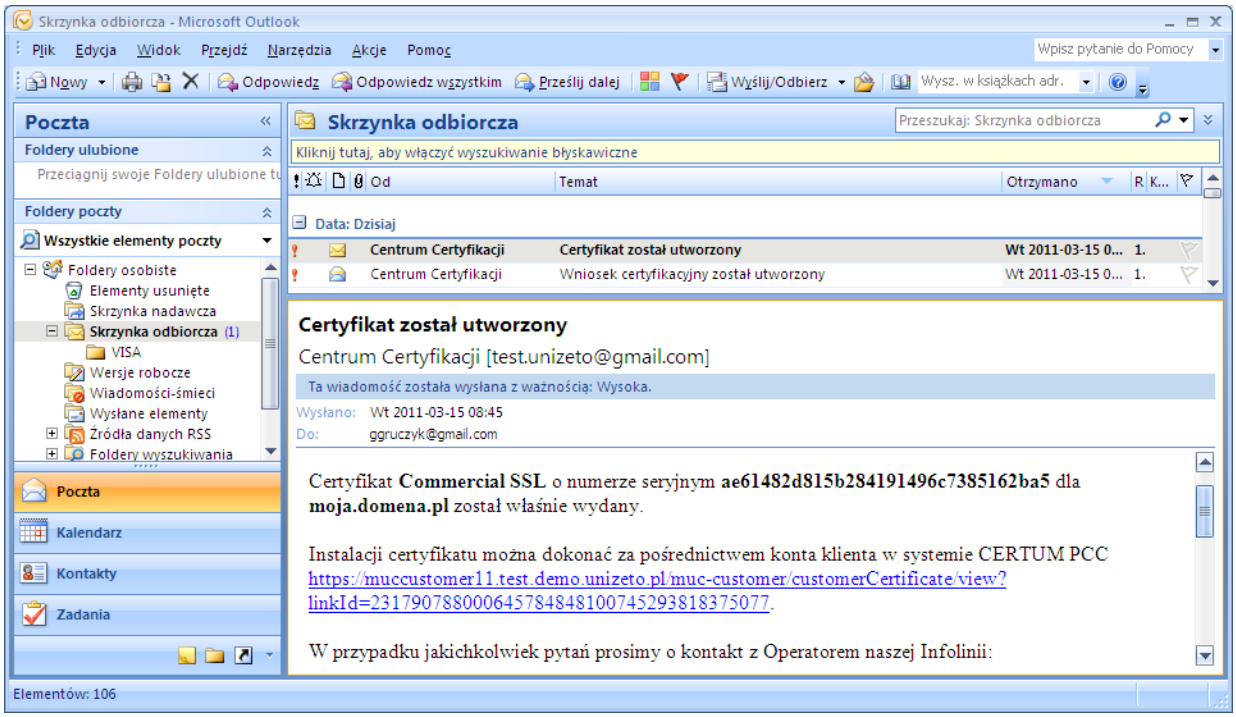
Upewniwszy się co do poprawności wprowadzonych danych należy potwierdzić załączone oświadczenie klikamy ***Aktywuj***.



Żądanie certyfikatu zostało wysłane do Centrum Certyfikacji. Na konto email podane w żądaniu zostaną przesłane informacje dalszego postępowania.

Po wykonaniu powyższej procedury z poprzedniego punktu otrzymamy stosownego e-maila z linkiem instalacyjnym umożliwiającym aktywację certyfikatu (umieszczenie certyfikatu w naszym repozytorium dostępnym na stronach www).

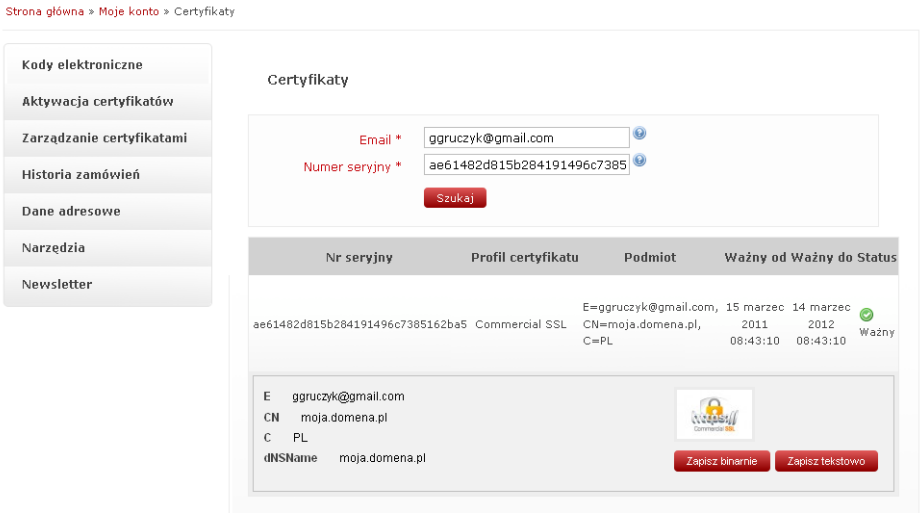
W tym celu należy odebrać email a następnie postępować zgodnie z treścią wiadomości.



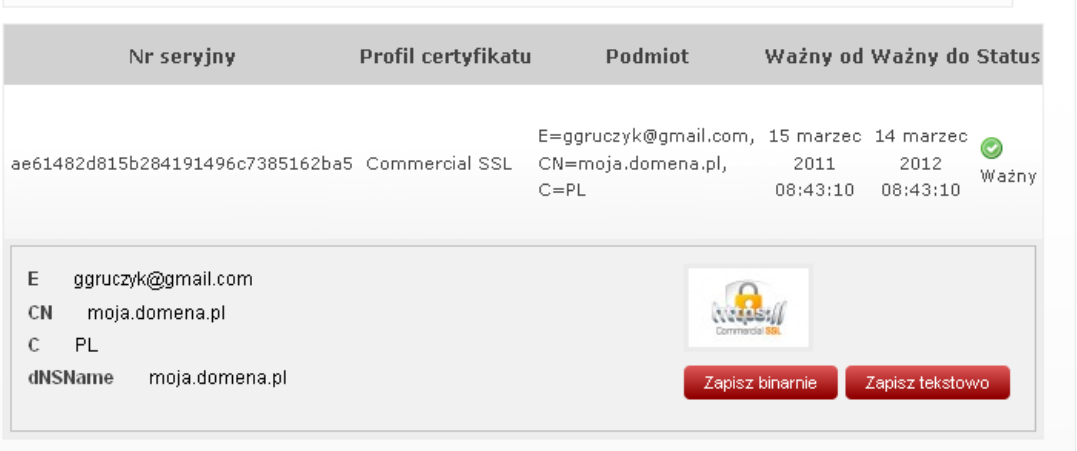
Po kliknięciu na link instalacyjny, na ekranie pojawi się strona WWW.

Zapisz certyfikat w postaci binarnej ***.cer** lub tekstowej ***.pem**

UWAGA: W przypadku utraty pliku z certyfikatem, możemy ją pobrać ze strony www.certum.pl -> Narzędzia -> Certyfikaty.



Dla interesującego nas certyfikatu wybieramy opcję *Zapisz tekstowo* lub *Zapisz binarnie*:



UWAGA: Pobrany w ten sposób plik zawiera jedynie certyfikat serwera – pozostałe certyfikaty CERTUM można pobrać z działu *Obsługa certyfikatów -> Zaświadczenia i klucze* i dołączyć do pobranego pliku.

3. Instalacja certyfikatu i klucza prywatnego

3.1. Eksport klucza prywatnego do formatu PKCS12

Kolejnym krokiem w procesie instalacji jest eksport certyfikatu serwera, certyfikatów urzędów pośrednich i głównego oraz klucza prywatnego do formatu PKCS12. Jest to zalecany format, jednak możliwe jest także korzystanie z magazynu certyfikatów platformy Java.

Zanim zostanie utworzony plik w formacie PKCS12 należy utworzyć plik z certyfikatami głównym pośrednim. Ze strony:

http://www.certum.pl/certum/cert,certyfikaty_zaswiadczenia_klucze.xml

należy pobrać główny certyfikat urzędu (Certum CA) oraz odpowiedni certyfikat urzędu pośredniego.

Należy zwrócić uwagę na nazwę urzędu, który wystawił certyfikat. Proszę pobrać certyfikaty w formacie dla serwerów WWW.

Następnie proszę otworzyć te dwa certyfikaty w edytorze tekstowym i skopiować ich zawartość do pliku bundle.crt. Plik bundle.crt powinien wyglądać podobnie do tego:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDDDCCAfSgAwIBAgIDAQAgMA0GCSqGSIb3DQEBBQUAMD4xCzAJBgNVBAYTAlBM
MRswGQYDVQQKExJVbml6ZXRvIFNwLiB6IG8uby4xEjAQBgNVBAMTCUNlcnR1bSBD
QTAeFw0wMjA2MTExMDQ2MzlaFw0yNzA2MTExMDQ2MzlaMD4xCzAJBgNVBAYTAlBM
MRswGQYDVQQKExJVbml6ZXRvIFNwLiB6IG8uby4xEjAQBgNVBAMTCUNlcnR1bSBD
QTCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAM6xwS7TT3zNJc4YPk/E
jG+AanPIW1H4m9LcuwBcsaD8dQPugfCI7iNS6eYVM42sLQnFdvkrOYCJ5JdLkKWo
ePhzQ3ukYbDYWMzhbGZ+nPMJXlVjhNWo7/OxLjBos8Q82KxujZlakE403Daaj4GI
ULdtlkIJ89eVgw1BS7Bqa/j8D35in2fE7SZfECYPCE/wpFcozo+47UX2bu4lXapu
Ob7kky/ZR6By6/qmW6/KUz/iDsaWVhFu9+lmqSbYf5VT7QqFiLpPKaVCjF62/IUg
AKpoC6EahQGcxEZjgoi2IrHu/qpGWX7PNSzVttpd90gzFFS269lvzs2I1qsb2pY7
HVkCAwEAAaMTMBEwDwYDVR0TAQH/BAUwAwEB/zANBgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEA
uI3O7+cUus/usESSbLQ5PqKEbq24IXfS1HeCh+YgQYHu4vgRt2PRFze+GXYkHAQa
TOs9qmdvLdTN/mUxcMUbpgIKumB7bVjCmkn+YzILa+M6wKyrO7Do0wlRjBCDxjTg
xSvgGrZgFCdsMneMvLJymM/NzD+5yCRCFNZX/OYmQ6kd5YCQzgNUKD73P9P4Te1q
CjqTE5s7FCMTY5w/0YcneeVMUeMBrYVdGjux1XMQpNPyvG5k9VpWkKjHDkx0Dy5x
O/fIR/RpbxXyEV6DHpx8Uq79AtoSqFlnGNu8cN2bsWntgM6JQEhqDjXKKWYVIZQs
6GAqm4VKQPNriiTsBhYscw==
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIENTCCAx2gAwIBAgIDBHpSMA0GCSqGSIb3DQEBBQUAMD4xCzAJBgNVBAYTAlBM
MRswGQYDVQQKExJVbml6ZXRvIFNwLiB6IG8uby4xEjAQBgNVBAMTCUNlcnR1bSBD
QTAeFw0wOTAzMDMxMjUzMThaFw0yNDAzMDMxMjUzMThaMHcxCzAJBgNVBAYTAlBM
MSIwIAYDVQQKExlVbml6ZXRvIFRlY2hub2xvZ2llcyBTLkEuMScwJQYDVQQLEx5D
ZXJ0dW0gQ2VydGlmaWNhdGlvbiBBdXRob3JpdHkxGzAZBgNVBAMTEkNlcnR1bSBM
ZXZlbCBJSSBDQTCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAOCxNCMc
PIeS6Xq/bR1bWZFiLo8WLD1YFGQAXmWYELCk3SY2hlT+uAf6IhFeR3dwMUamme3U
UbH+D4Pz0kv9ph0UEP0h91wAm6wx5rnA72ILVP1qGcqfXej11T2OI+yebf+drPhG
2Q+bMErkCxo2fYsIPbF19yXSfU8vgd8/NKImo6StAcKgMa3F9w3pBDpJ4+y5ADiu
orkCiPOURI+CFW/ZA+yiiFnSEhm3y+BM4f0z+dXtC/1oUye5R2x20cxXz1P6It0M
rebRHsazynvujfia3o3W+WGuzXt7Srow1OypWzvnZ6cxR+1R5ATyXECe0FK6az2q
```

```
lbFYNySdT106lZ8CAwEAAaOCAQEwgf4wDwYDVR0TAQH/BAUwAwEB/zAOBgNVHQ8B
Af8EBAMCAQYwHQYDVR0OBBYEFIBiEd7Aa6cQ4QjwVbQwg7/6jwhgMFIGA1UdIwRL
MEmhQqRAMD4xCzAJBgNVBAYTAlBMMRswGQYDVQQKExJVbml6ZXRvIFNwLiB6IG8u
by4xEjAQBgNVBAMTCUNlcnR1bSBDQYIDAQAgMCwGA1UdHwQlMCMwIaAfoB2GG2h0
dHA6Ly9jcmwuY2VydHVtLnBsL2NhLmNybDA6BgNVHSAEMzAxMC8GBFUdIAAwJzAl
BggrBgEFBQcCARYZaHR0cHM6Ly93d3cuY2VydHVtLnBsL0NQUzANBgkqhkiG9w0B
AQUFAAOCAQEAsNjXnyR8Fw+yTKdUAQlhhK+kioXhh06Nxn7mrFWDHBZwFjDvp1up
CXpLp+4a5J8nXK5ULMLiipBq+gCOTw/JBG9HOEhdCO802JxGDTL67lHAxECAVkGV
IJ2++3p96m/iomkc3ZZDqVYG7BWT1YzsHOWjNxmDwI0bRIcHqNwwdju/RHjP822w
QWhR1N4jFg8UcjUjSpinAT9kTn7aVADeqhuhdztaW4yTYppRNsxySwShk/c0NC2p
0siT0H1k+muyUirojTGXFsc2FUcr8MQtFuV2PeiP7Qs++4aOB6acu5ROf4bnKWpW
z5sMktU2b849oYkS3RbEhar/71/cMkYbrA==
-----END CERTIFICATE-----
```

Następnie proszę wydać następującą komendę:

```
pkcs12 -export -in 295925.cer -inkey tomcat.key -out tomcat.pfx –certfile
bundle.crt
```

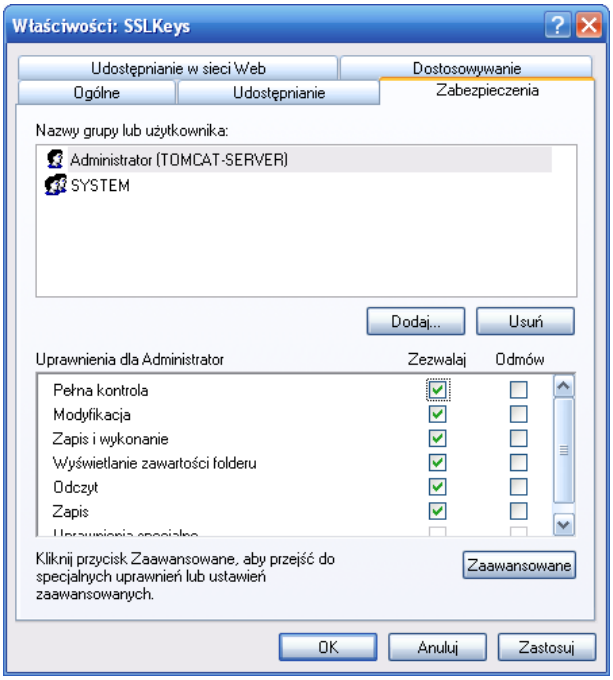
295925.cer to plik certyfikatu pobranego z repozutorium certyfikatów Certum, tomcat.key to klucz prywatny wygenerowany w kroku pierwszym a bundle.crt to plik z certyfikatami urzędów CERTUM tomcat.pfx to plik w formacie PKCS12. Należy podać hasło zabezpieczające klucz w pliku tomcat.key oraz podać nowe hasło chroniące klucz w formacie PKCS12.

3.2. Zmiana konfiguracji serwera Toccat

Aby włączyć SSL należy skopiować plik `tomcat.pfx` w bezpieczne miejsce na dysku twardym serwera. Należy nadać odpowiednie uprawnienia do katalogu z plikiem `tomcat.pfx`.

Na potrzeby tego dokumentu plik `tomcat.pfx` zapisano w katalogu `C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys`.

Uprawnienia do tego katalogu powinny wyglądać następująco:



Tylko `Administrator` i konto `SYSTEM` powinny mieć pełen dostęp do tego katalogu. Takie same uprawnienia należy nadać plikowi `C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\conf\server.xml`.

Następnie należy edytować plik `server.xml`. W pliku tym trzeba odnaleźć sekcję zaczynającą się od fragmentu:

```
<!-- Define a SSL HTTP/1.1 Connector on port 8443
```

Teraz powinno się usunąć komentarze przed i za tagiem `<connector>` (odpowiednio `<!--` i `-->`). Należy zmienić parametry połączenia SSL. Właściwość `port` powinna wynosić 443, `sslProtocol` TLS. Należy dodać trzy właściwości – `keystoreFile`, `keystorePass` oraz `keystoreType`. Pierwszej z nich należy nadać wartość:

„`C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys\tomcat.pfx`”

drugiej natomiast hasło jakie przypisane zostało przy eksporcie klucza prywatnego do formatu PKCS12. Trzeciej należy nadać wartość PKCS12.

Cała sekcja powinna wyglądać następująco:

```
<!-- Define a SSL HTTP/1.1 Connector on port 8443
     This connector uses the JSSE configuration, when using APR, the
     connector should be using the OpenSSL style configuration
     described in the APR documentation -->

<Connector port="443" protocol="HTTP/1.1" SSLEnabled="true"
           maxThreads="150" scheme="https" secure="true"
           clientAuth="false" sslProtocol="TLS"
           keystoreFile="C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys\tomcat.pfx"
           keystorePass="          "
           keystoreType="PKCS12"
           />
```

Ostatnim krokiem jest ponowne uruchomienie serwera Tomcat. W wierszu polecenia trzeba wydać polecenia `"net stop Apache Tomcat"` i `net start "Apache Tomcat"`.

```
C:\Documents and Settings\Administrator>net stop "Apache Tomcat"
Usługa Apache Tomcat jest właśnie zatrzymywana.
Usługa Apache Tomcat została zatrzymana pomyślnie.

C:\Documents and Settings\Administrator>net start "Apache Tomcat"

Usługa Apache Tomcat jest właśnie uruchamiana.
Pomyślnie uruchomiono usługę Apache Tomcat.
```

4. Uwierzytelnianie użytkowników na podstawie certyfikatów klucza publicznego

Protokoły SSL w wersji 3 i TLS umożliwiają dwustronne uwierzytelnianie. Zwykle wykorzystuje się tylko uwierzytelnianie serwera, jednak możliwe jest także uwierzytelnianie użytkowników i kontrola dostępu do serwera WWW poprzez użycie certyfikatów użytkowników.

4.1. Instalacja certyfikatów Urzędu Certyfikacji Certum CA

Ze strony Certum należy pobrać certyfikat głównego urzędu certyfikacji Certum CA oraz podrzędnego urzędu certyfikacji.

W tym celu powinno się przejść do strony certum.pl i z górnego menu wybrać pozycję „Obsługa certyfikatów”, a następnie „Klucze i zaświadczenia”.

Jeśli certyfikaty użytkowników zostały wystawione przez urząd Certum Level II należy pobrać certyfikaty urzędu Certum CA i Certum Level II. Analogicznie postępuje się z innymi poziomami (Level I, III i IV). Jako typ certyfikatu trzeba wybrać „Certyfikat dla Przeglądarek Internetowych” i zapisać je w katalogu `C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys` jako pliki `Certum CA.cer` i `Certum Level II.cer`.

Kolejnym krokiem jest import certyfikatów urzędów certyfikacji do magazynu certyfikatów Javy. W tym celu należy otworzyć wiersz polecenia i przejść do katalogu `%Java%\jre\bin`, gdzie zmienna `%Java%` to nazwa katalogu z najnowszą wersją maszyny wirtualnej Java. W przedstawionym przypadku jest to katalog `C:\Program Files\Java\jre6\bin`.

Teraz trzeba wydać polecenie:

```
keytool.exe -import -keystore "C:\Program
Files\Java\jre6\lib\security\cacerts" -file "C:\Program Files\Apache
Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys\Certum CA.cer" -alias CertumCA
```

a następnie:

```
keytool.exe -import -keystore "C:\Program
Files\Java\jre6\lib\security\cacerts" -file "C:\Program \ Files\Apache
Software Foundation\Tomcat 6.0\SSLKeys\Certum Level II.cer" -alias
CertumLevelII
```

Domyślnym hasłem dla magazynu certyfikatów Javy jest „changeit". Wskazane jest zmienienie tego hasła.

4.2. Edycja plików konfiguracyjnych

Kolejnym krokiem jest zmiana konfiguracji serwera Tomcat. Należy wprowadzić zmiany w trzech plikach konfiguracyjnych: `web.xml`, `server.xml` i `tomcat-users.xml`. Znajdują się one w katalogu `C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\conf`.

4.3. Plik server.xml

Należy odnaleźć sekcję konfiguracji połączenia SSL. Jest to tag `<Connector>` - ten sam, który został zmieniony w poprzedniej części tego przewodnika. Należy zmienić wartość `clientAuth` z `false` na `true`.

4.4. Plik tomcat-users.xml

W tym definiuje się role a także użytkowników, którzy mają mieć dostęp do witryny obsługiwanej przez serwer Tomcat. Znajduje się tam przynajmniej jeden wpis definiujący użytkownika:

```
<user username="admin" password="f9E28cck7" roles="admin,manager"/>
```

Po tym wpisie należy dodać kolejną linijkę, np.:

```
<user name="Jaroslaw Mila" password="null"/>
```

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwość `user name` – musi być ona identyczna jak pole `Common Name` certyfikatu użytkownika.

4.5. Plik web.xml

Tuż po tagu `<web-app>` należy dodać następujące wpisy:

```
<login-config>
      <auth-method>CLIENT-CERT</auth-method>
      <realm-name>Client Cert Users-only Area</realm-name>
</login-config>
```

Konfiguracja serwera została zakończona. Teraz wystarczy uruchomić go ponownie.

Ostatnim krokiem jest zainstalowanie certyfikatów i kluczy prywatnych w magazynie certyfikatów przeglądarki internetowej klienta. Poradniki opisujące jak zainstalować certyfikaty i klucze prywatne użytkownika znajdują się na stronie:

http://www.certum.pl/certum/cert,wiedza_instrukcje.xml.