



TwinCAT 3 Database Server - InfluxDB

Uruchomienie i konfiguracja bazy danych typu InfluxDB w środowisku TwinCAT 3

Wersja dokumentacji 1.1

Aktualizacja: 04.01.2021

Kontakt: *support@beckhoff.pl*

Beckhoff Automation Sp. z o. o.

Spis treści

1	Wstęp.....	5
2	Przygotowanie środowiska InfluxDB	7
2.1	Ściągnięcie modułów Telegraf, Influxdb, Chronograf, Kapacitor	7
2.2	Konfiguracja Modułu InfluxDB.....	8
2.3	Uruchomienie usługi Windows.....	9
2.4	Windows Firewall	12
2.5	Uruchomienie InfluxDB.....	15
2.5.1	InfluxDB bez usługi.....	15
2.5.2	Chronograf.....	15
2.5.3	Kapacitor	16
2.5.4	Telegraf	16
2.6	Serwis internetowy InfluxDB - Chronograf	17
3	Logowanie danych z TwinCATa 3.....	21
4	Analiza Danych w Chronografie.....	32
5	Ustawianie Alarmów w Chronografie.....	35
6	Zarządzanie Użytkownikami i Bazami Danych w Chronografie	38

Uwaga! Poniższy dokument zawiera przykładowe zastosowanie produktu oraz zbiór zaleceń i dobrych praktyk. Służy on wyłącznie celom szkoleniowym i wymaga szeregu dalszych modyfikacji przed zastosowaniem w rzeczywistej aplikacji. Autor dokumentu nie ponosi żadnej odpowiedzialności za niewłaściwe wykorzystanie produktu. Dany dokument w żadnym stopniu nie zastępuje dokumentacji technicznej dostępnej online na stronie <https://infosys.beckhoff.com>.

© Beckhoff Automation Sp. z o.o.

Wszystkie obrazy są chronione prawem autorskim. Wykorzystywanie i przekazywanie osobom trzecim jest niedozwolone.

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® i XTS® są zastrzeżonymi znakami towarowymi i licencjonowanymi przez Beckhoff Automation GmbH. Inne oznaczenia użyte w niniejszym dokumencie mogą być znakami towarowymi, których użycie przez osoby trzecie do własnych celów może naruszać prawa właścicieli.

Informacje przedstawione w tym dokumencie zawierają jedynie ogólne opisy lub cechy wydajności, które w przypadku rzeczywistego zastosowania nie zawsze mają zastosowanie zgodnie z opisem, lub które mogą ulec zmianie w wyniku dalszego rozwoju produktów. Obowiązek przedstawienia odpowiednich cech istnieje tylko wtedy, gdy zostanie to wyraźnie uzgodnione w warunkach umowy.

1 Wstęp

Tc3_DataBase pozwala na tworzenie i konfigurowanie baz danych oraz logowanie i odczytywanie ich zawartości. Obsługa algorytmu bazy realizowana jest poprzez zewnętrzne oprogramowanie, które musi zostać skonfigurowane na urządzeniu będącym serwerem. Konieczne jest również zainstalowanie dodatku Tc3_DatabaseServer na komputerze programisty oraz na każdym urządzeniu komunikującym się bezpośrednio z bazą danych oraz wygenerowanie licencji na sterowniku będącym serwerem/łączącym się do bazy. Na czas testów można skorzystać z licencji tymczasowej.

W poniższym przykładzie zostanie wykorzystana baza danych InfluxDB.

InfluxDB to wysokowydajny magazyn danych stworzony specjalnie dla danych szeregów czasowych. Umożliwia przyjmowanie, kompresję i zapytania w czasie rzeczywistym o wysokiej przepustowości. InfluxDB jest napisany w Go i zapewnia możliwości zapisu i zapytań za pomocą interfejsu wiersza poleceń, wbudowanego interfejsu API HTTP, zestawu bibliotek klienckich czy popularnych wtyczek takich jak Telegraf, Graphite.

Influx jest zoptymalizowany pod kątem szybkiego, wysoce dostępnego przechowywania i wyszukiwania danych szeregów czasowych w takich dziedzinach jak monitorowanie operacji, zbieranie danych z czujników IoT i analiza w czasie rzeczywistym.

InfluxDB współpracuje z InfluxQL, językiem zapytań podobnym do SQL, do interakcji z danymi. InfluxQL obsługuje wyrażenia arytmetyczne i funkcje specyficzne dla szeregów czasowych, aby przyspieszyć przetwarzanie danych.

InfluxDB może obsłużyć miliony punktów danych na sekundę. Zdarza się, że praca z taką ilością danych przez długi czas może prowadzić do problemów z przechowywaniem. InfluxDB automatycznie kompaktuje dane, w celu minimalizacji przestrzeni dyskowej. InfluxDB posiada dwie funkcje, które pomagają zautomatyzować procesy próbkowania i wygasania danych – ciągłe zapytania (Continuous Queries) i zasady przechowania (Retention Policies), które określają jak długo dane mają być przechowywane.

Obecnie TwinCAT 3 współpracuje wyłącznie z InfluxDB w wersjach 1.7x i 1.8x oraz niewspierane są urządzenia wykorzystujące system operacyjny Windows CE.

Inicjalizacja InfluxDB w środowisku TwinCAT 3 wymaga zainstalowania modułów TICK:

- 1) T - Telegraf to agent serwera oparty na wtyczkach do zbierania i raportowania danych i jest pierwszym elementem stosu TICK. Telegraf wykorzystuje wtyczki do pozyskiwania metryk bezpośrednio z systemu na którym pracuje, z zewnętrznych interfejsów API oraz umożliwia nasłuchiwanie metryk za pośrednictwem statystyk i usług konsumenckich np. Kafka. Telegraf posiada również wtyczki wyjściowe do wysyłania metryk do różnych innych magazynów danych w tym InfluxDB, Graphite, MQTT. To z jakiego portu korzysta moduł Telegraf zależy od wtyczki i domyślnie nie ma on przypisanego portu.
- 2) I - InfluxDB to baza danych szeregów czasowych zaprojektowana do obsługi dużych obciążeń zapisu i zapytań. Jest integralną częścią stosu TICK. InfluxDB jest zalecany do stosowania jako magazyn zapasowy dla każdego przypadku użycia obejmującego duże ilości danych ze znacznikami czasu w tym monitorowanie DevOps, dane z czujników IoT i analizy w czasie rzeczywistym. Zastosowany silnik TSM pozwala na wysoką prędkość pobierania i kompresji danych. Proste i wydajne interfejsy API HTTP umożliwiają zapis danych i tworzenie zaawansowanych zapytań. InfluxDB operuje na porcie 8086.
- 3) C - Chronograf to webowy interfejs użytkownika i służy jako komponent administracyjny platformy InfluxDB 1.x. Pozwala on szybko przeglądać dane, które są przechowywane w bazie danych InfluxDB, dzięki czemu można budować zaawansowane zapytania i przypisywać alerty dla poszczególnych warunków. Jest prosty

w użyciu, zawiera szablony i biblioteki, które umożliwiają szybkie tworzenie pulpitów nawigacyjnych z wizualizacjami w czasie rzeczywistym. Usługa chronograf operuje na porcie 8888.

- 4) K - Kapacitor to natywny silnik przetwarzania danych dla InfluxDB 1.x, który jest w stanie przetwarzać zarówno dane strumieniowe, jak i wsadowe z InfluxDB, działając na tych danych w czasie rzeczywistym za pośrednictwem języka programowania TICKscript. Kapacitor jest bardzo łatwy w użyciu i jest przeznaczony do przetwarzania danych strumieniowych w czasie rzeczywistym. Może być wykorzystywany do próbkowania danych i wykonywania zaawansowanych analiz przez wysłanie danych do InfluxDB, a także postprocesora umożliwiającego przechowywanie w magazynach danych starszych danych o wysokiej precyzji w celu dalszej analizy. Usługa Kapacitor obsługiwana jest na porcie 9092

Poniższa instrukcja miała na celu symulację bazy danych InfluxDB na lokalnej maszynie.

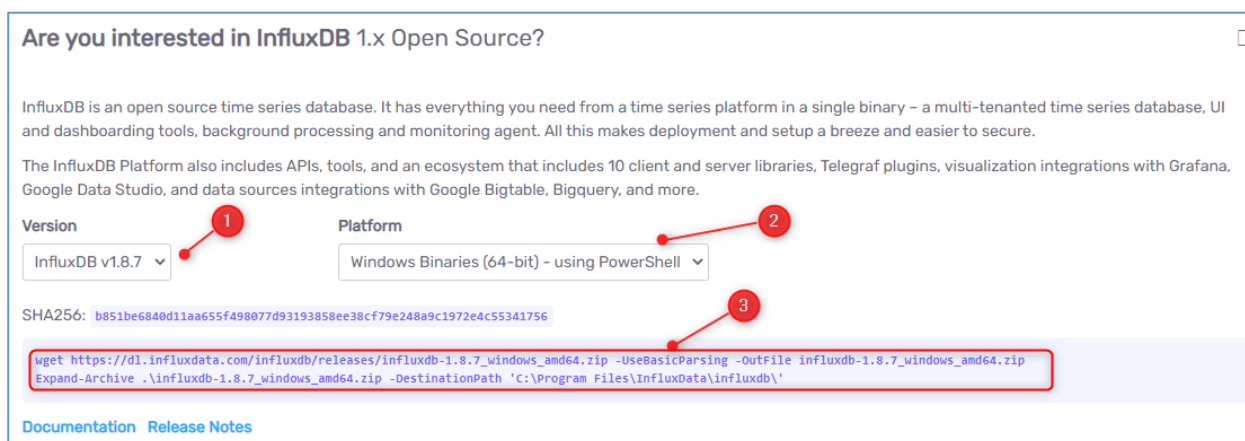
UWAGA! Na dzień pisania skryptu TwinCAT nie wspiera wersji oprogramowania InfluxDB 2.0. Poniższy skrypt napisany jest dla wersji oprogramowania InfluxDB 1.8.6.

2 Przygotowanie środowiska InfluxDB

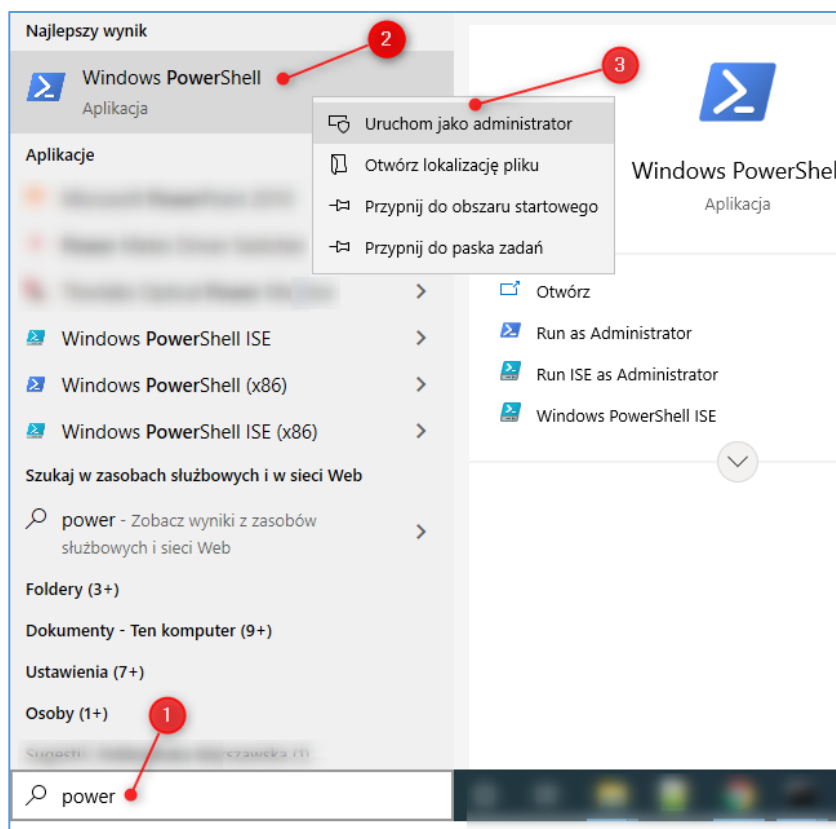
2.1 Ściągnięcie modułów Telegraf, Influxdb, Chronograf, Kapacitor

W celu zainicjalizowania bazy danych InfluxDB w środowisku TwinCAT należy najpierw pobrać odpowiednie moduły ze strony: <https://portal.influxdata.com/downloads/>

Na stronie należy przejechać do zakładki „Are you interested in InfluxDB 1.x Open Source” po czym należy ją rozwinąć.

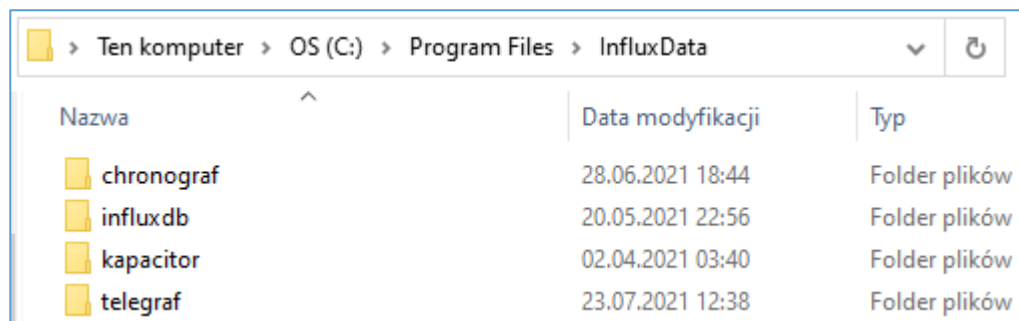


Należy wybrać odpowiednią wersję oprogramowania (1) i zmienić platformę na Windows Binaries (2). W celu pobrania oprogramowania można skopiować komendy *wget*, która pobierze plik w formacie .zip i *Expand-archive*, która umożliwi wypakowanie pliku do zdefiniowanej ścieżki (3). Następnie należy uruchomić Windows PowerShell jako administrator, gdzie wkleja się i zatwierdza skopiowane komendy.



W analogiczny sposób należy pobrać dodatki Telegraf, Chronograf i Kapacitor z odpowiednich zakładki na stronie.

Po pobraniu wszystkich niezbędnych modułów należy sprawdzić, czy instalacja przebiegła poprawnie i czy wszystkie niezbędne moduły znajdują się w ścieżce `C:\Program Files\InfluxData`, jak na poniższym obrazku.

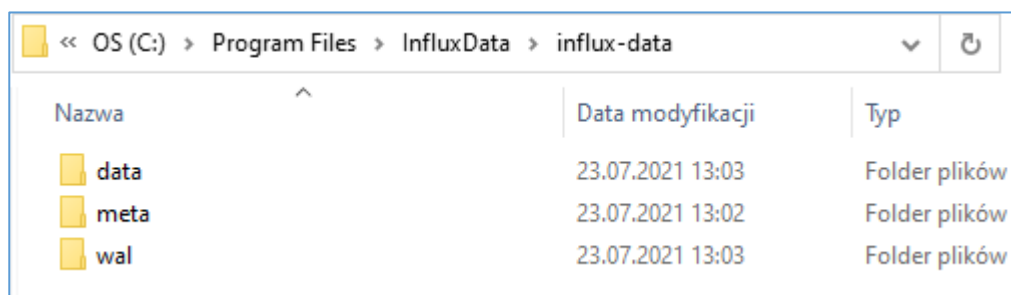


Nazwa	Data modyfikacji	Typ
chronograf	28.06.2021 18:44	Folder plików
influxdb	20.05.2021 22:56	Folder plików
kapacitor	02.04.2021 03:40	Folder plików
telegraf	23.07.2021 12:38	Folder plików

2.2 Konfiguracja Modułu InfluxDB

Kolejny krok to edycja pliku konfiguracyjnego `influxdb.conf` znajdującego się w folderze `influxdb`, konfiguracja wymaga przypisania odpowiednich ścieżek dla tagów `meta`, `data` i `wal`. Zalecamy utworzenie folderu przechowującego dane poza głównym katalogiem `influxdb`, gdyż ułatwi to tworzenie kopii zapasowych.

Należy utworzyć katalog `influx-db`, w którym dodajemy odpowiednio foldery: `meta`, `data` i `wal`.



Nazwa	Data modyfikacji	Typ
data	23.07.2021 13:03	Folder plików
meta	23.07.2021 13:02	Folder plików
wal	23.07.2021 13:03	Folder plików

Następnie należy skonfigurować plik `influxdb.conf` znajdujący się w katalogu `influxdb`. Otwieramy plik z rozszerzeniem `.conf` przy pomocy oprogramowania do obróbki plików np. Notepad++.

Znajdź i zamień ścieżkę katalogu `meta`, jak przedstawiono poniżej

```
23
24 [meta]
25   # Where the metadata/raft database is stored
26   dir = "C:/Program Files/InfluxData/influx-data/meta"
27
```

To samo należy zrobić dla tagów `data` oraz `wal`.

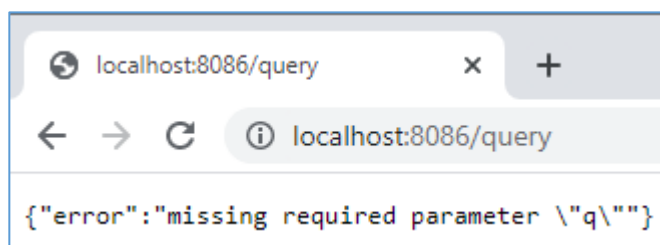
```
43 [data]
44   # The directory where the TSM storage engine stores TSM files.
45   dir = "C:/Program Files/InfluxData/influx-data/data"
46
47   # The directory where the TSM storage engine stores WAL files.
48   wal-dir = "C:/Program Files/InfluxData/influx-data/wal"
49
```


Jeżeli nie chcemy korzystać z endpoint HTTP to można wyłączyć tę usługę w podanym niżej miejscu, jednak domyślnie jest on ustawiony na true.

```
248  
249 [http]  
250 # Determines whether HTTP endpoint is enabled.  
251 # enabled = true
```

Teraz, zakładając, że HTTP Endpoint jest włączony, można sprawdzić, czy wszystko zostało skonfigurowane poprawnie poprzez uruchomienie LPM influxd.exe znajdującego się w folderze *influxdb*.

Obserwujemy uruchomioną konsolę pod kątem wszelkich błędów związanych ze zmienionymi właściwościami konfiguracji, gdy wszystko będzie gotowe i nie zaobserwujemy błędów, przechodzimy do: <http://localhost:8086/query> w przeglądarce. Powinna tam być widoczna poniższa odpowiedź od serwera InfluxDB.



2.3 Uruchomienie usługi Windows

Gdy podstawowa funkcjonalność InfluxDB została poprawnie skonfigurowana, zajmujemy się konfiguracją procesu serwera jako usługi Windows. Umożliwi to automatyczny restart serwera w przypadku losowego rozłączenia z siecią. W celu konfiguracji usługi będzie wykorzystywane oprogramowanie nssm, które może zostać pobrane ze strony: <https://nssm.cc/download>

NSSM - the Non-Sucking Service Manager

Windows 10 Creators Update

2017-04-26: Users of Windows 10 Creators Update should use [release build 2.2.4-101](#) to avoid an issue with services failing to start. If for some reason you cannot use that build you can also set **AppNoConsole=1** in the registry, noting that applications which expect a console window may behave unexpectedly.

Thanks to **Sebastian Krause** for the initial diagnosis.

Download

nssm should work under Windows 2000 or later. Specifically, Windows 7, Windows 8 and **Windows 10** are supported. 32-bit and 64-bit binaries are included in the download. Most of the time it should be safe to run the 32-bit version on 64-bit Windows but in some circumstances you may find that it doesn't work and you must use the 64-bit version. Both versions are compiled from the same source code. If one works for you, use that one. If it doesn't, try the other.

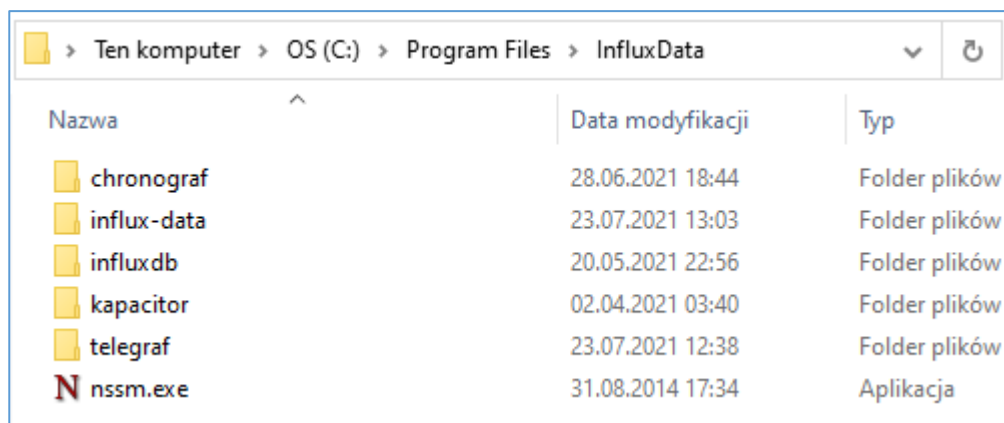
Licence

nssm is public domain. You may unconditionally use it and/or its source code for any purpose you wish.

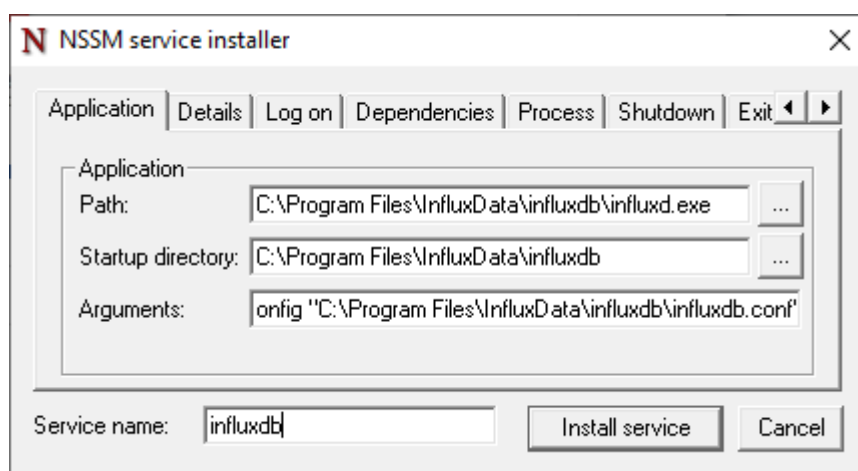
Latest release

[nssm 2.24 \(2014-08-31\)](#)
[be7b3577c6e3a280e5106a9e9db5b3775931cefc]

Pobieramy najnowszą wersję oprogramowania, rozpakowujemy i przenosimy plik nssm.exe do skonfigurowanego wcześniej folderu roboczego InfluxData.



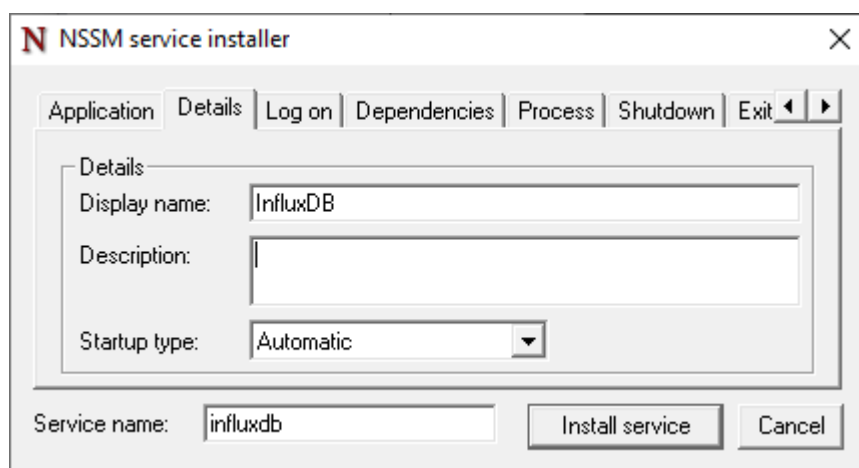
Należy włączyć wiersz poleceń Windows (cmd), wpisać ścieżkę do folderu roboczego `cd C:\Program Files\InfluxData` i wpisać komendę `nssm install`. Po inicjalizacji komendy wyświetla się okienko konfiguracji.



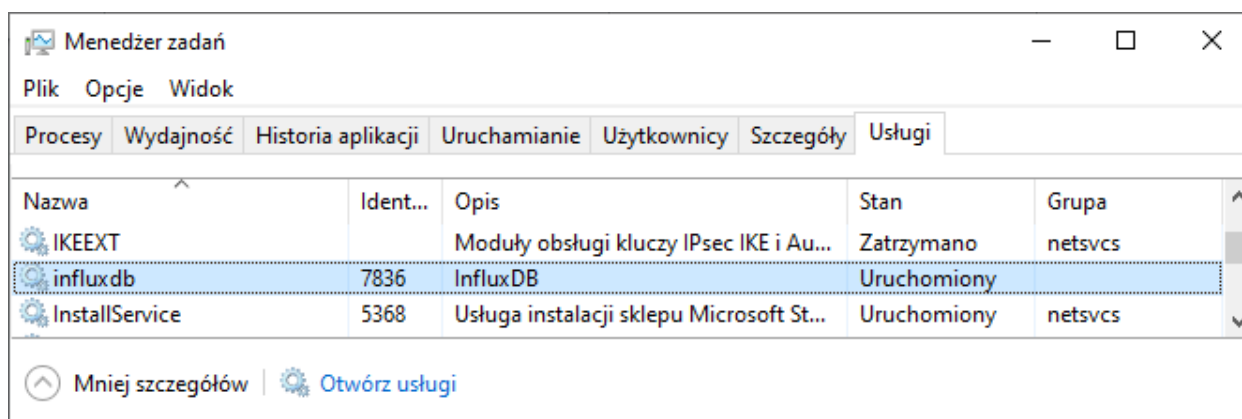
Należy uzupełnić konfigurator w poniższy sposób w przypadku inicjalizacji usługi serwera influxdb.

- Path: `C:\Program Files\InfluxData\influxdb\influxd.exe`
- Startup Directory: `C:\Program Files\InfluxData\influxdb`
- Arguments: `-config "C:\Program Files\InfluxData\influxdb\influxdb.conf"`
- Service Name: `influxdb`

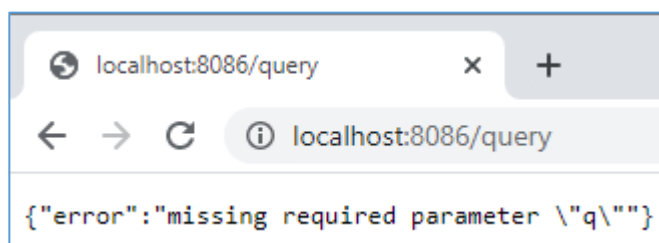
Następnie należy przejść do sekcji „Details”, uzupełnić nazwę i ustawić automatyczny tryb załączania usługi.



Po konfiguracji należy kliknąć na przycisk „Install Service”, który zainicjuje instalację usługi. Jeżeli wiersz poleceń Windows z odpaloną instancją serwera InfluxDB nadal jest aktywny, należy go zamknąć w celu przetestowania usługi skonfigurowanej przy użyciu nssm. Aby to zrobić należy włączyć menedżer zadań, przełączyć na zakładkę „Usługi” i odnaleźć utworzony wcześniej serwis influxdb i go uruchomić. Tryb Automatic załącza usługę przy włączeniu urządzenia, a tryb manual wymaga zainicjowania usługi w menedżerze zadań przez PPM i polecenie *Rozpocznij* dla danej usługi.



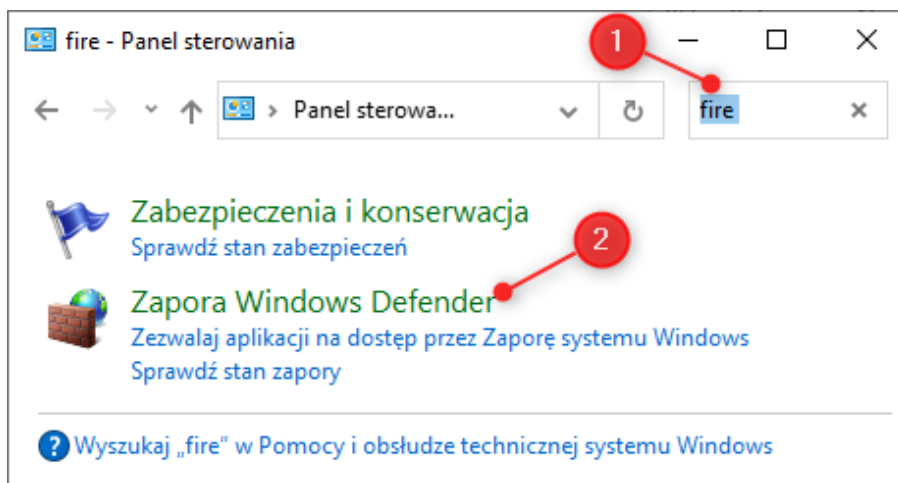
Po upewnieniu się, że serwis jest uruchomiony sprawdzamy, czy wszystko zostało skonfigurowane poprawnie, wchodząc w link <http://localhost:8086/query> - chcemy zaobserwować poniższy komunikat.



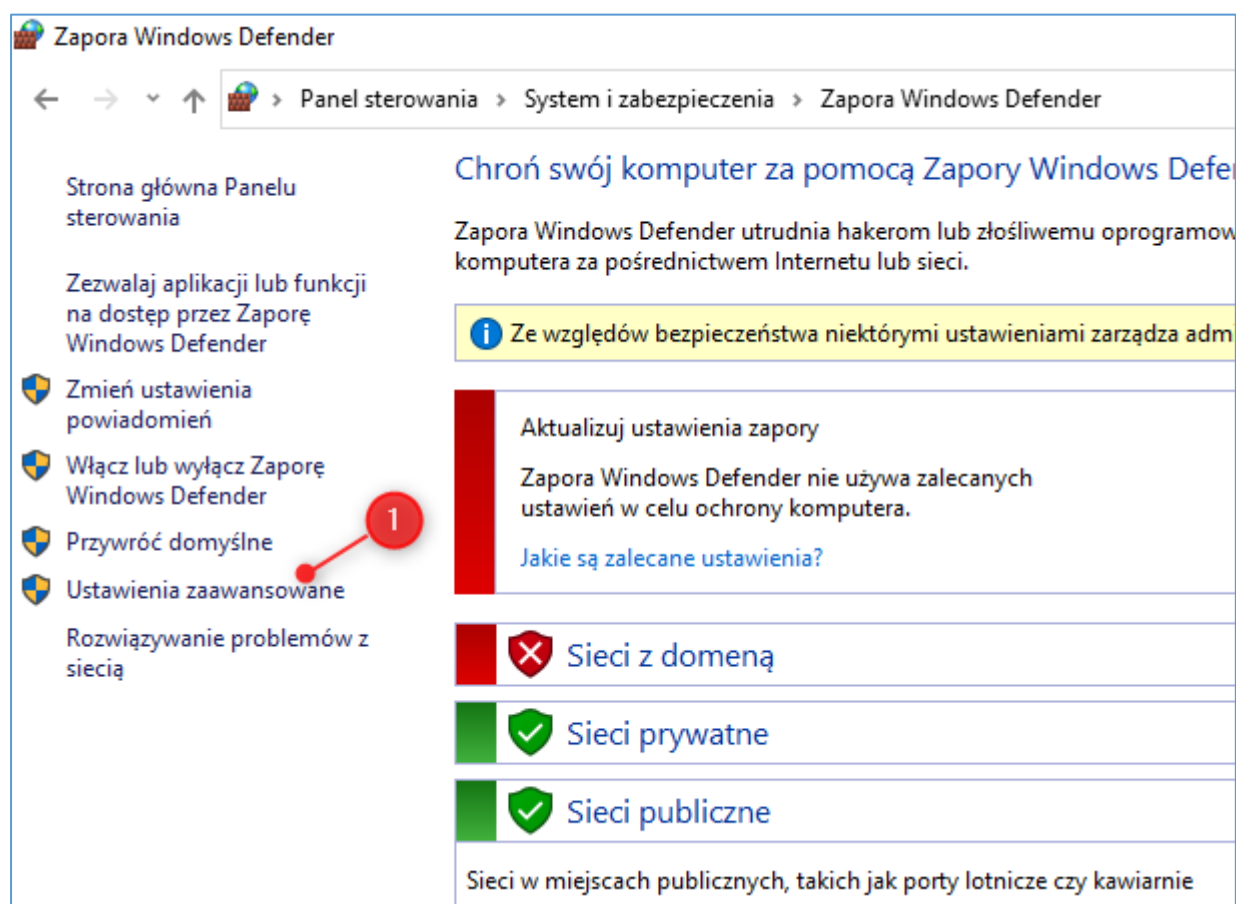
W przypadku korzystania z innych modułów ze stosu TICK należy postępować podobnie, należy tylko uwzględnić odpowiednią ścieżkę dostępu dla danego modułu.

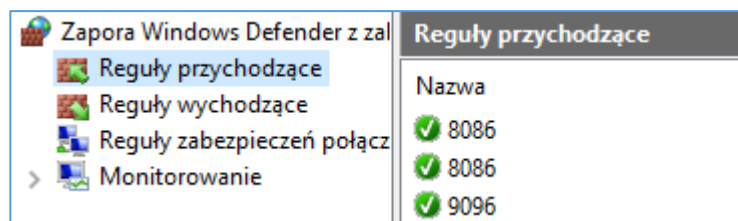
2.4 Windows Firewall

W przypadku gdy planujemy uruchomić serwer InfluxDB na zewnętrznym serwerze, należy dodać nową regułę do zapory Firewall, aby zezwolić na połączenie (domyślny port 8086 dla influxDB). W celu konfiguracji nowej reguły należy włączyć panel sterowania Windows. Po czym należy wyszukać opcję Zapora Windows Defender i w nią kliknąć.



Następnie należy wejść w ustawienia zaawansowane, kliknąć na reguły przychodzące, po czym należy dodać nową regułę.





Kroki:	
<ul style="list-style-type: none"> Typ reguły Protokół i porty Akcja Profil Nazwa 	<p>Regułę jakiego typu chcesz utworzyć?</p> <p><input type="radio"/> Program Reguła sterująca połączeniami dla programu.</p> <p><input checked="" type="radio"/> Port Reguła sterująca połączeniami dla portu TCP lub UDP.</p> <p><input type="radio"/> Uprzednio zdefiniowana: @FirewallAPI.dll,-80200 Reguła sterująca połączeniami na komputerze z systemem Windows.</p> <p><input type="radio"/> Niestandardowa Reguła niestandardowa.</p>

Tworzymy regułę typu Port.

Kroki:	
<ul style="list-style-type: none"> Typ reguły Protokół i porty Akcja Profil Nazwa 	<p>Czy ta reguła dotyczy protokołu TCP, czy UDP?</p> <p><input checked="" type="radio"/> TCP <input type="radio"/> UDP</p> <p>Czy ta reguła dotyczy wszystkich portów lokalnych, czy określonych portów lokalnych?</p> <p><input type="radio"/> Wszystkie porty lokalne <input checked="" type="radio"/> Określone porty lokalne: <input type="text" value="8086"/> Przykład: 80, 443, 5000-5010</p>

Dla numeru portu 8086.

Kroki:	
<ul style="list-style-type: none"> Typ reguły Protokół i porty Akcja Profil Nazwa 	<p>Jaką akcję należy wykonać, gdy połączenie spełnia określone warunki?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Zezwalaj na połączenie Obejmuje połączenia chronione za pomocą protokołu IPsec, jak i połączenia niechronione.</p> <p><input type="radio"/> Zezwalaj na połączenie, jeśli jest bezpieczne Obejmuje tylko połączenia uwierzytelnione przy użyciu protokołu IPsec. Połączenia będą zabezpieczane przy użyciu ustawień określonych we właściwościach protokołu IPsec i reguł zawartych w węźle Reguła zabezpieczeń połączenia.</p> <p><input type="button" value="Dostosuj..."/></p> <p><input type="radio"/> Zablokuj połączenie</p>

Zezwalaj na połączenie.

Kroki: <ul style="list-style-type: none">Typ regułyProtokół i portyAkcjaProfilNazwa	<p>Kiedy ma zastosowanie ta reguła?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Domena Ma zastosowanie, gdy komputer jest połączony ze swoją domeną firmową.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Prywatny Ma zastosowanie, gdy komputer jest połączony z lokalizacją w sieci prywatnej, na przykład w domu lub w miejscu pracy.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Publiczny Ma zastosowanie, gdy komputer jest połączony z lokalizacją w sieci publicznej.</p>
---	--

Kroki: <ul style="list-style-type: none">Typ regułyProtokół i portyAkcjaProfilNazwa	<p>Nazwa:</p> <input type="text" value="8086"/> <p>Opis (opcjonalnie):</p> <input type="text" value="InfluxDB"/>
---	--

Ustalamy nazwę reguły i od teraz zdalny dostęp do InfluxDB powinien być dostępny.

W przypadku korzystania z innych modułów ze stosu TICK niż influxDB należy odpowiednio utworzyć regułę dla innych portów.

influxDB – 8086, chronograf – 8888, kapacitor – 9092, w przypadku telegrafu numer portu zależy od wtyczki.

2.5 Uruchomienie InfluxDB

Poniższa część wykorzystuje wiersz poleceń do inicjalizacji modułów TICK bez uprzednio utworzonych usług.

2.5.1 InfluxDB bez usługi

Włączamy wiersz poleceń Windows i zmieniamy ścieżkę na *C:\Program Files\InfluxData\influxdb*



```
Wiersz polecenia - influxd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.1110]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\> cd C:\Program Files\InfluxData\influxdb
C:\Program Files\InfluxData\influxdb> influxd.exe

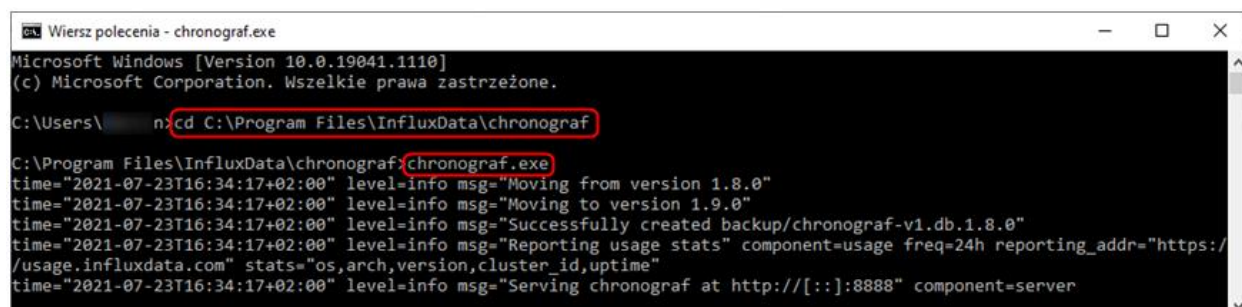
88888888      .d888 888      88888888b. 8888888b.
888      d88P" 888      888  "Y88b 888  "88b
888      888 888      888      888 888 888 888 88888888K.
888 888888b. 8888888 888 888 888 888 888 888888888K.
888 888 "88b 888      888 888 888 Y8bd8P' 888 888 888 "Y88b
888 888 888 888      888 888 888 X88K 888 888 888 888
888 888 888 888      888 Y88b 888 .d8""8b. 888P 888 d88P
88888888 888 888 888      888 "Y88888 888 888 88888888P" 88888888P"

2021-07-28T11:26:43.522421Z info InfluxDB starting {"log_id": "0VcDiBGG000", "version": "1.8.6", "branch":
"1.8", "commit": "v1.8.6"}
2021-07-28T11:26:43.525416Z info Go runtime {"log_id": "0VcDiBGG000", "version": "go1.13.8", "maxprocs": 4}
2021-07-28T11:26:43.650404Z info Using data dir {"log_id": "0VcDiBGG000", "service": "store", "path": "C:\\Users\\
\\ .influxdb\\data"}
2021-07-28T11:26:43.652487Z info Compaction settings {"log_id": "0VcDiBGG000", "service": "store", "max_concu
rrent_compactions": 2, "throughput_bytes_per_second": 50331648, "throughput_bytes_per_second_burst": 50331648}
2021-07-28T11:26:43.653405Z info Open store (start) {"log_id": "0VcDiBGG000", "service": "store", "trace_id"
: "0VcDiBmG000", "op_name": "tsdb_open", "op_event": "start"}
2021-07-28T11:26:43.718398Z info Reading file {"log_id": "0VcDiBGG000", "engine": "tsm1", "service": "cachelo
ader", "path": "C:\\Users\\ .influxdb\\wal\\internal\\monitor\\3\\00001.wal", "size": 6681117}
2021-07-28T11:26:43.735393Z info Opened file {"log_id": "0VcDiBGG000", "engine": "tsm1", "service": "filestor
e", "path": "C:\\Users\\ .influxdb\\data\\internal\\monitor\\1\\000000001-000000001.tsm", "id": 0, "duration": "
"
```

Inicjujemy InfluxDB poprzez komendę *influxd.exe* i pozostawiamy konsolę włączoną w tle. W przypadku wyskoczenia okienka zapory Windows należy zezwolić na transfer w sieciach prywatnych/publicznych.

2.5.2 Chronograf

Ponownie włączamy wiersz poleceń Windows i zmieniamy ścieżkę na *C:\Program Files\InfluxData\chronograf*



```
Wiersz polecenia - chronograf.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.1110]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

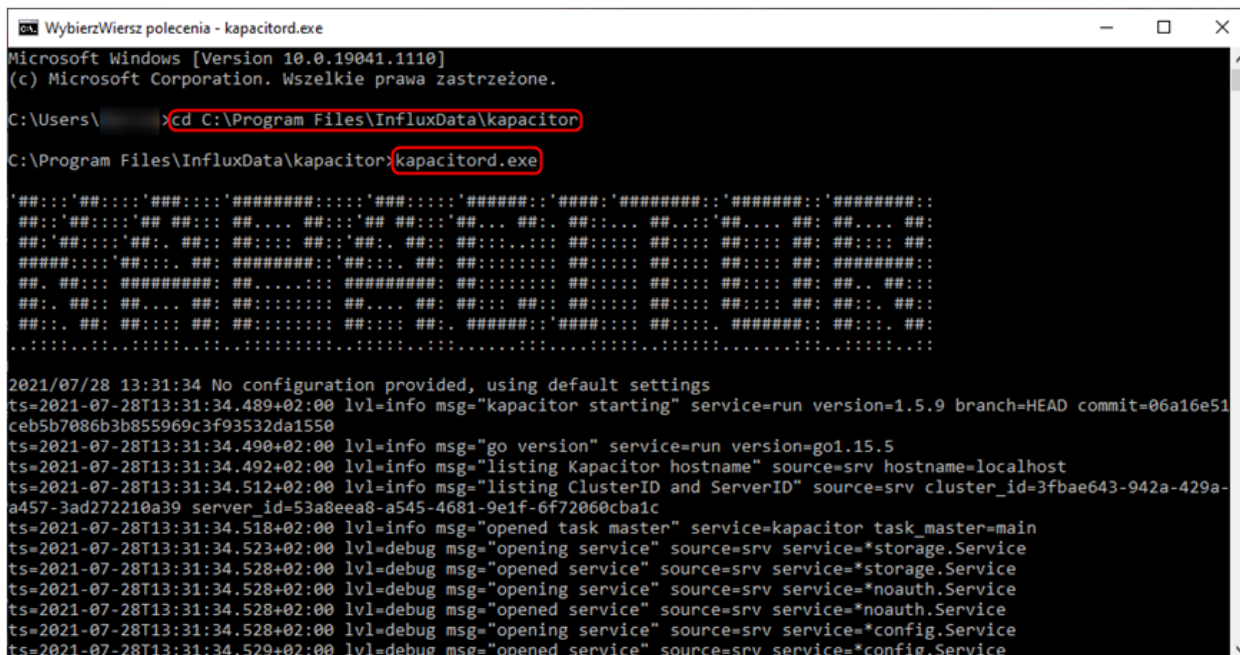
C:\Users\> cd C:\Program Files\InfluxData\chronograf
C:\Program Files\InfluxData\chronograf> chronograf.exe

time="2021-07-23T16:34:17+02:00" level=info msg="Moving from version 1.8.0"
time="2021-07-23T16:34:17+02:00" level=info msg="Moving to version 1.9.0"
time="2021-07-23T16:34:17+02:00" level=info msg="Successfully created backup/chronograf-v1.db.1.8.0"
time="2021-07-23T16:34:17+02:00" level=info msg="Reporting usage stats" component=usage freq=24h reporting_addr="https://
usage.influxdata.com" stats=os,arch,version,cluster_id,uptime"
time="2021-07-23T16:34:17+02:00" level=info msg="Serving chronograf at http://[::]:8888" component=server
```

Inicjujemy moduł Chronograf przez komendę *chronograf.exe* po czym zostawiamy okienko włączone w tle.

2.5.3 Kapacitor

Ponownie włączamy wiersz poleceń Windows i zmieniamy ścieżkę na *C:\Program Files\InfluxData\kapacitor*



```
WybierzWiersz polecenia - kapacitord.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.1110]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\>cd C:\Program Files\InfluxData\kapacitor

C:\Program Files\InfluxData\kapacitor>kapacitord.exe

'##::'##::'###::'#####::'##::'#####::'####:'#####::'#####::'#####::
##::'##::'## ##:: ##... ##::'## ##::'##... ##:: ##... ##::'##... ##: ##... ##:
##: '#####'##:: ##:: ##::'##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:
#####: ##:: ##: #####: ##:: ##: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##: #####:
##. ##:: #####: ##.....: #####: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:: ##:
##: ##: ##... ##: ##:: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##:
##: ##: ##:: ##: ##:: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##: ##:
.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:.....:

2021/07/28 13:31:34 No configuration provided, using default settings
ts=2021-07-28T13:31:34.489+02:00 lvl=info msg="kapacitor starting" service=run version=1.5.9 branch=HEAD commit=06a16e51
ceb5b7086b3b855969c3f93532da1550
ts=2021-07-28T13:31:34.490+02:00 lvl=info msg="go version" service=run version=go1.15.5
ts=2021-07-28T13:31:34.492+02:00 lvl=info msg="listing Kapacitor hostname" source=srv hostname=localhost
ts=2021-07-28T13:31:34.512+02:00 lvl=info msg="listing ClusterID and ServerID" source=srv cluster_id=3fbae643-942a-429a-
a457-3ad272210a39 server_id=53a8eea8-a545-4681-9e1f-6f72060cba1c
ts=2021-07-28T13:31:34.518+02:00 lvl=info msg="opened task master" service=kapacitor task_master=main
ts=2021-07-28T13:31:34.523+02:00 lvl=debug msg="opening service" source=srv service=*storage.Service
ts=2021-07-28T13:31:34.528+02:00 lvl=debug msg="opened service" source=srv service=*storage.Service
ts=2021-07-28T13:31:34.528+02:00 lvl=debug msg="opening service" source=srv service=*noauth.Service
ts=2021-07-28T13:31:34.528+02:00 lvl=debug msg="opened service" source=srv service=*noauth.Service
ts=2021-07-28T13:31:34.528+02:00 lvl=debug msg="opening service" source=srv service=*config.Service
ts=2021-07-28T13:31:34.529+02:00 lvl=debug msg="opened service" source=srv service=*config.Service
```

Inicjujemy moduł Kapacitor poprzez komendę *kapacitord.exe* i pozostawiamy konsolę włączoną w tle.

2.5.4 Telegraf

Włączamy wiersz poleceń Windows i zmieniamy ścieżkę na *C:\Program Files\InfluxData\telegraf*



```
Wiersz polecenia - telegraf.exe --config telegraf.conf
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.1110]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\>cd C:\Program Files\InfluxData\telegraf

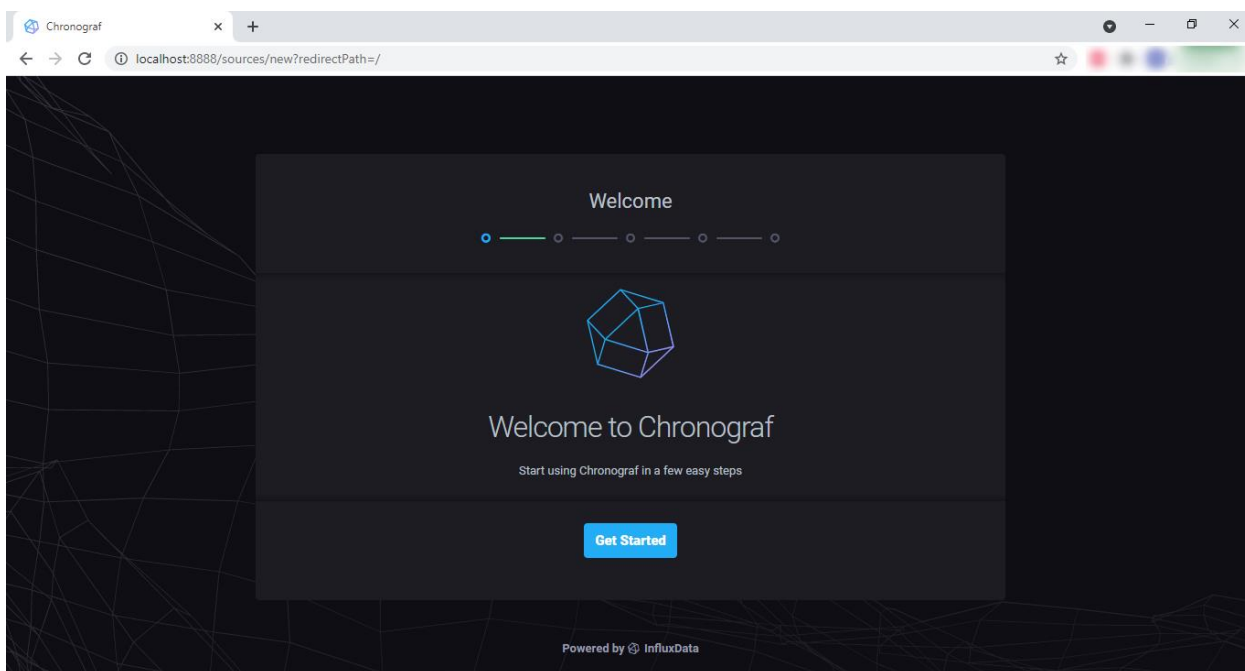
C:\Program Files\InfluxData\telegraf>telegraf.exe --config telegraf.conf
2021-07-23T14:23:57Z I! Starting Telegraf 1.19.1
2021-07-23T14:23:57Z I! Loaded inputs: win_perf_counters
2021-07-23T14:23:57Z I! Loaded aggregators:
2021-07-23T14:23:57Z I! Loaded processors:
2021-07-23T14:23:57Z I! Loaded outputs: influxdb
2021-07-23T14:23:57Z I! Tags enabled: host=
2021-07-23T14:23:57Z I! [agent] Config: Interval:10s, Quiet:false, Hostname:" ", Flush Interval:10s
```

Inicjujemy moduł telegraf poprzez komendę *telegraf.exe --config telegraf.conf* po czym zostawiamy okienko włączone w tle.

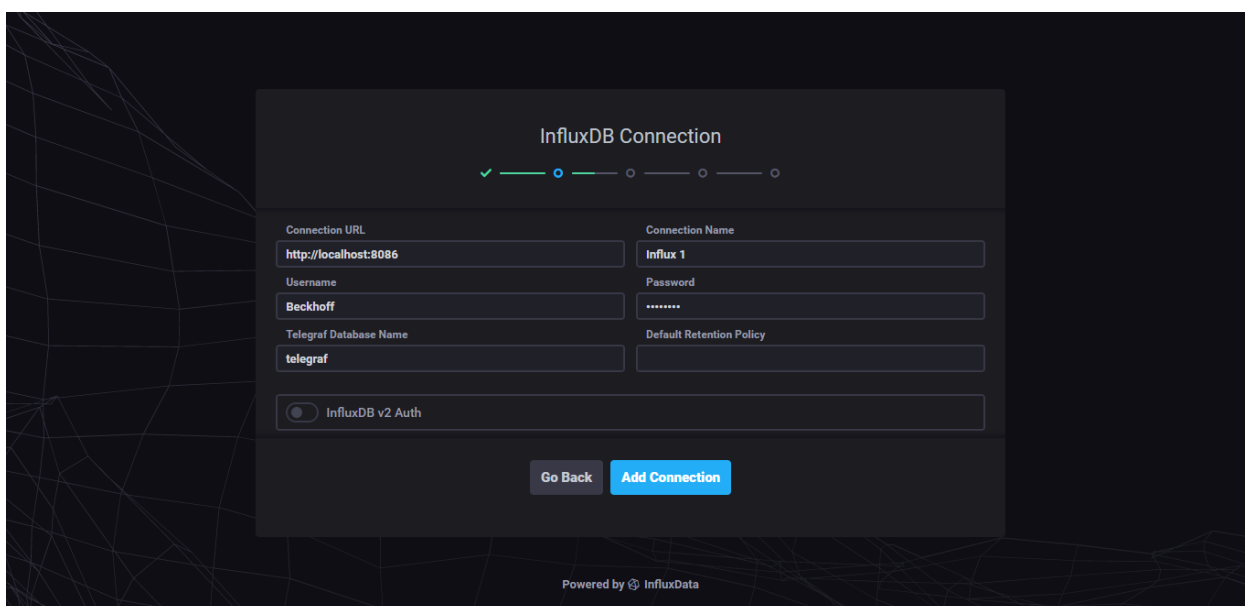
W tym momencie wszystkie moduły stosu TICK powinny być aktywne, jeżeli po drodze nie pojawiły się żadne błędy związane z uruchamianiem poszczególnych modułów.

2.6 Serwis internetowy InfluxDB - Chronograf

Po uruchomieniu wszystkich niezbędnych modułów możemy przystąpić do konfiguracji serwisu webowego. Należy wejść na adres <http://localhost:8888>, po czym zostajemy przekierowani do usługi chronograf.



Klikamy „Get Started”.



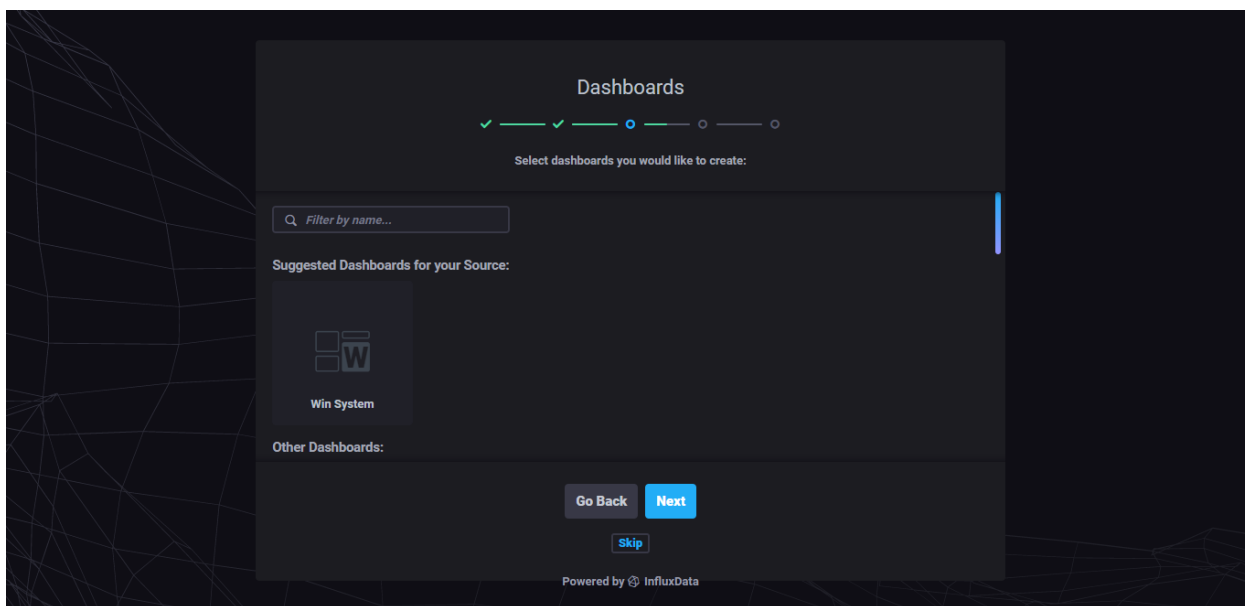
Inicjalizujemy połączenie z InfluxDB poprzez zdefiniowanie:

1. Connection URL – Adres URL połączenia z bazą danych.
2. Connection Name – Nazwa połączenia
3. Username – Login użytkownika
4. Password – Hasło
5. Telegraf Database Name – Nazwa bazy danych Telegraf

6. Default Retention Policy – Domyślna Polityka Przechowywania, zostaje wygenerowana automatycznie w przypadku pozostawienia pustego pola i wtedy próbki pozostają w bazie nieskończenie długo, później można to zmienić poprzez dodanie nowej polityki przechowywania.

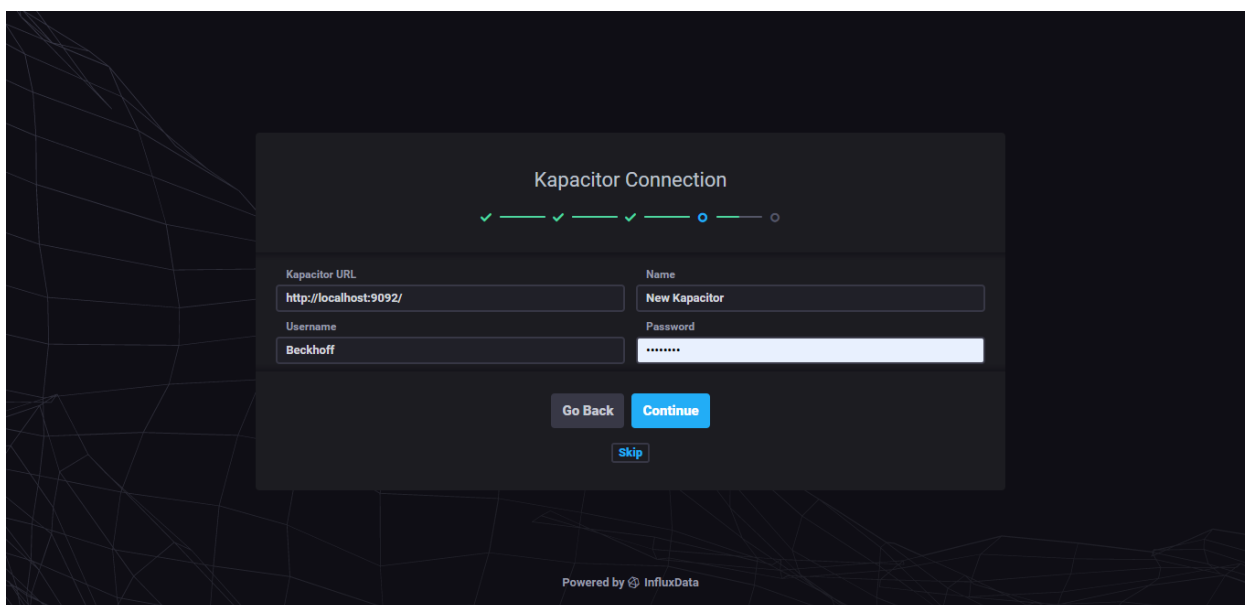
InfluxDB v2 Auth to inny typ autoryzacji wykorzystujący nazwę organizacji i wygenerowany wcześniej token, dla InfluxDB 2.0.

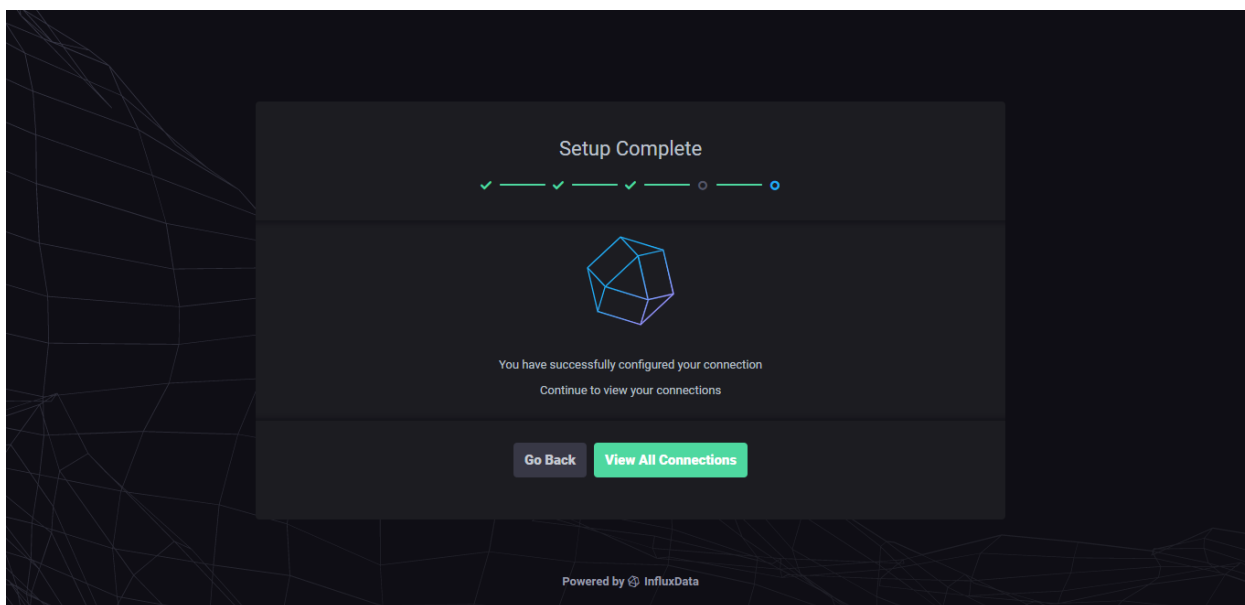
Po skonfigurowaniu powyższych ustawień należy kliknąć „Add Connection” i zostaniemy przekierowani do zakładki Dashboards.



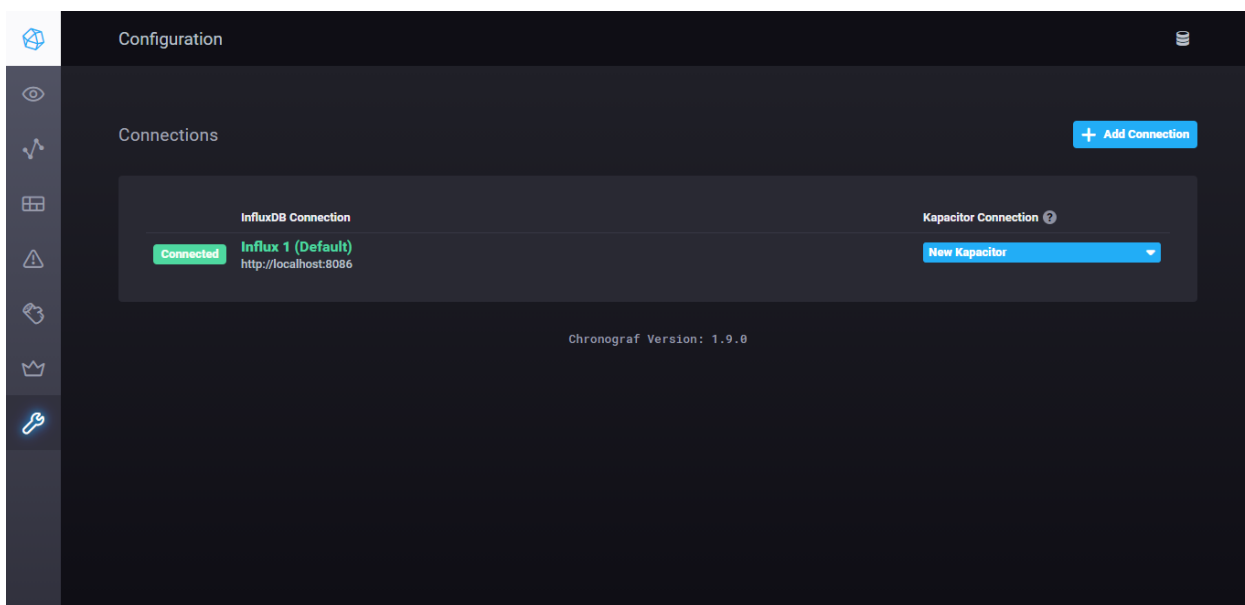
Jeżeli chcemy zobaczyć przykładową funkcjonalność panelu wyświetlania to możemy zaznaczyć „Win System” i kliknąć Create 1 Dashboard. Jeżeli nie jesteśmy zainteresowani tą opcją wybieramy *Skip*.

Dalej zostajemy przekierowani do zakładki Kapacitor Connection, w której możemy zdefiniować połączenie z modułem Kapacitor, inicjalizujemy nazwę Kapacitora, nazwę użytkownika oraz hasło i klikamy *Continue*.



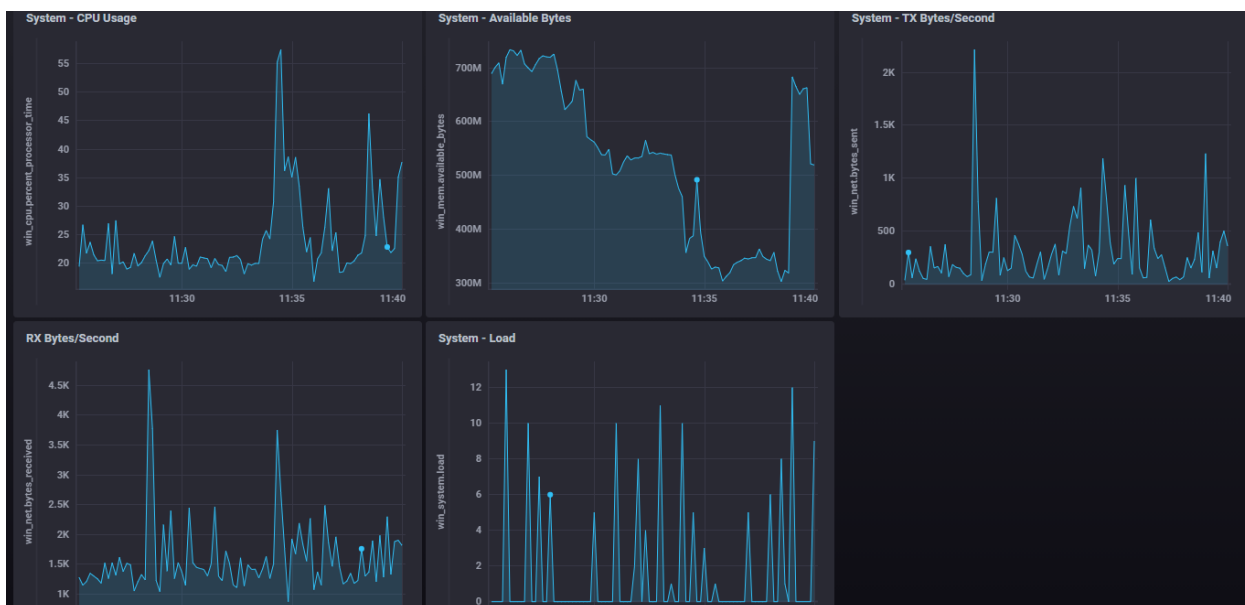
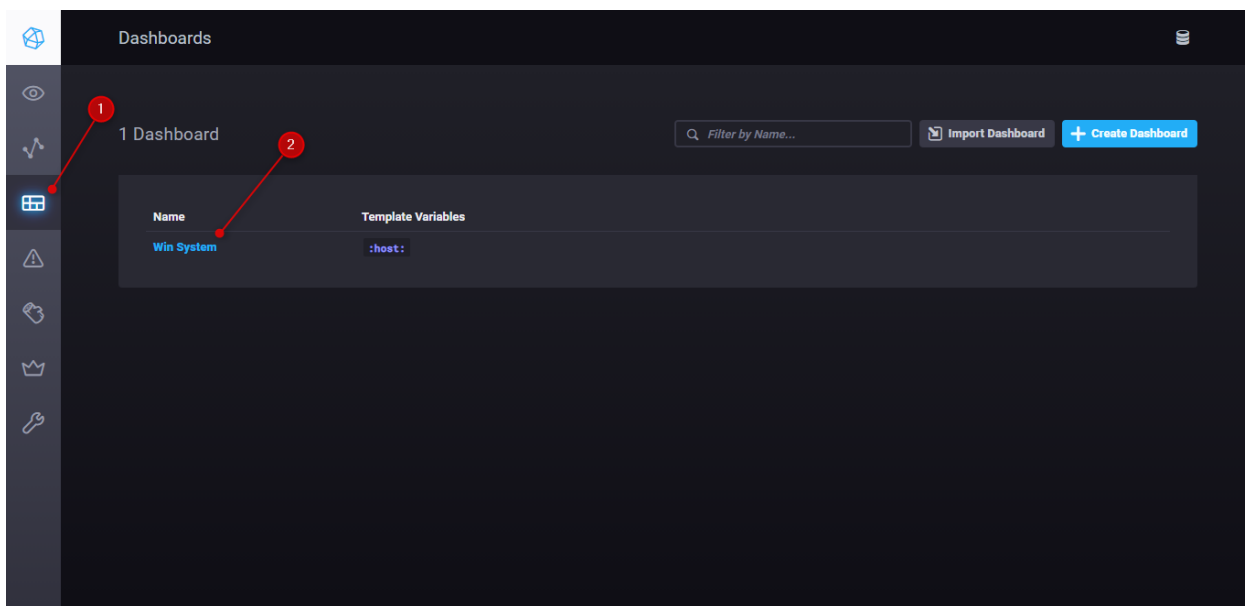


Po poprawnej konfiguracji powinniśmy zaobserwować powyższy komunikat. Przechodzimy do zakładki View All Connections w celu przejrzania wszystkich zdefiniowanych połączeń usługi chronograf.



Możemy zaobserwować, że zdefiniowana przez nas usługa chronograf połączona jest z naszym serwerem InfluxDB postawionym na lokalnej maszynie i porcie 8086.

W przypadku, gdy podczas inicjalizacji wybraliśmy w zakładce Dashboards Win System, możemy przystąpić do analizy panelu. Przechodzimy do zakładki Dashboards (1) i klikamy Win System (2).



Na wizualizacji możemy obserwować przebiegi np. zużycia procesora w zależności od czasu.

3 Logowanie danych z TwinCATa 3

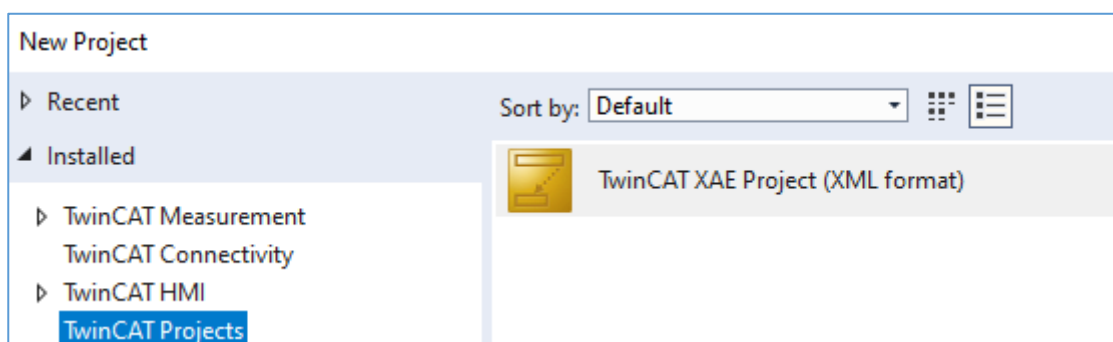
W celu obsługi bazy danych w połączeniu z TwinCAT 3, należy do bazowego środowiska TwinCAT XAE Shell doinstalować dodatek TF6420. Jest do pobrania pod adresem:

<https://www.beckhoff.com/pl-pl/support/download-finder/software-and-tools/>

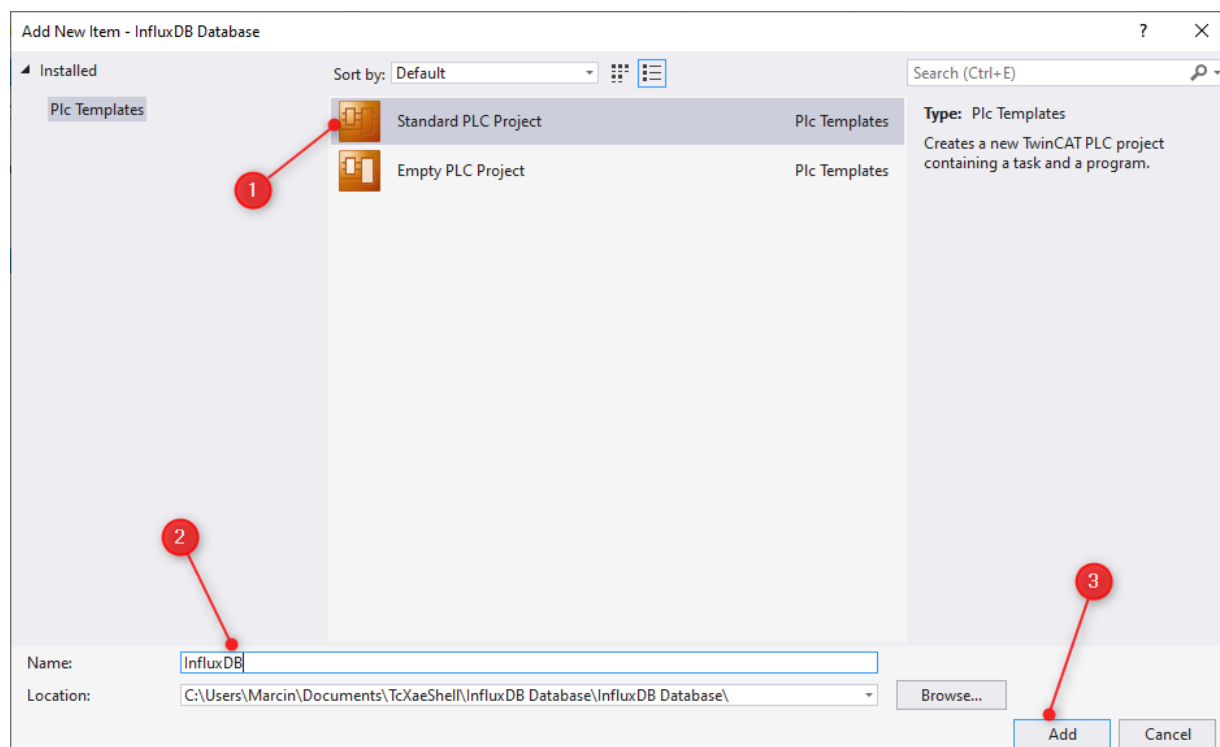
po wyszukania frazy TF6420.

Po pobraniu dodatku uruchamiamy instalator poprzez PPM → Uruchom jako Administrator. Po zakończeniu instalacji restartujemy komputer.

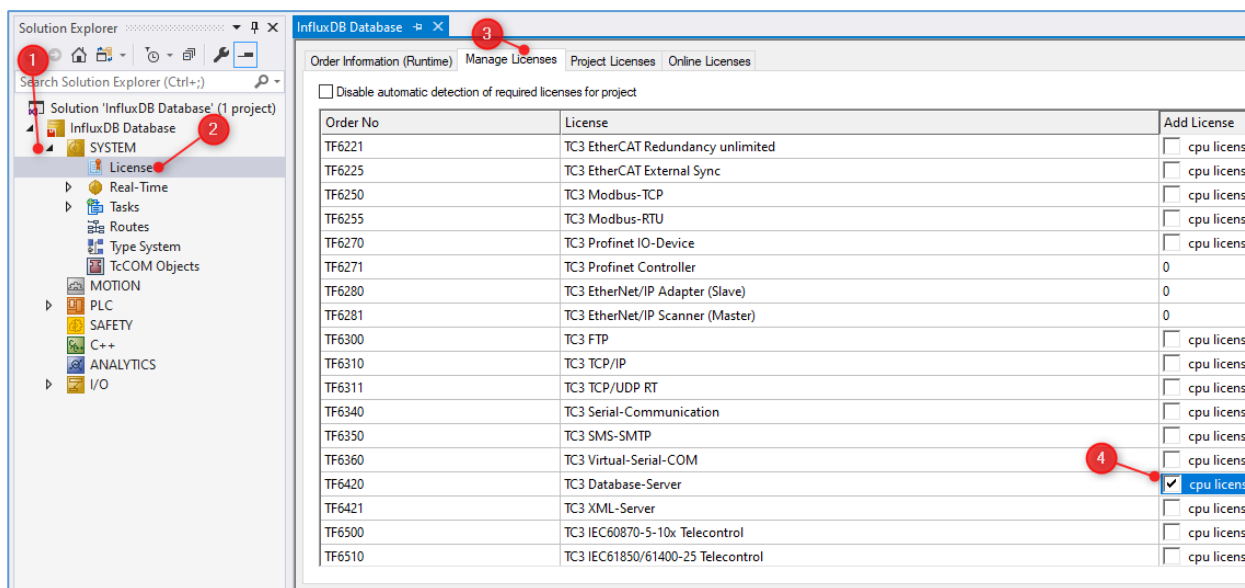
W TwinCAT Tworzymy nowy standardowy projekt:



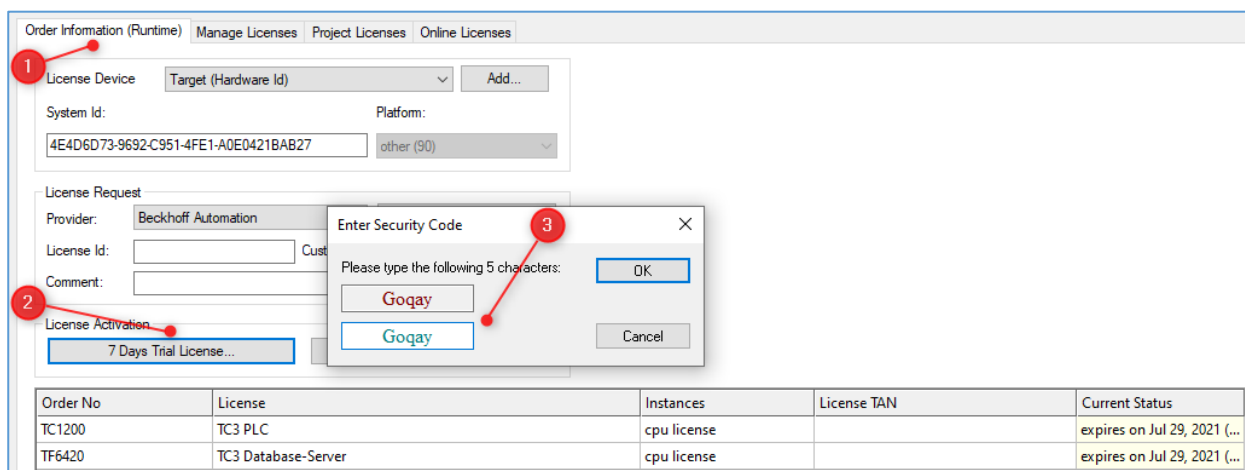
Do którego, klikając PPM w drzewie na pozycję PLC, dodajemy projekt PLC:



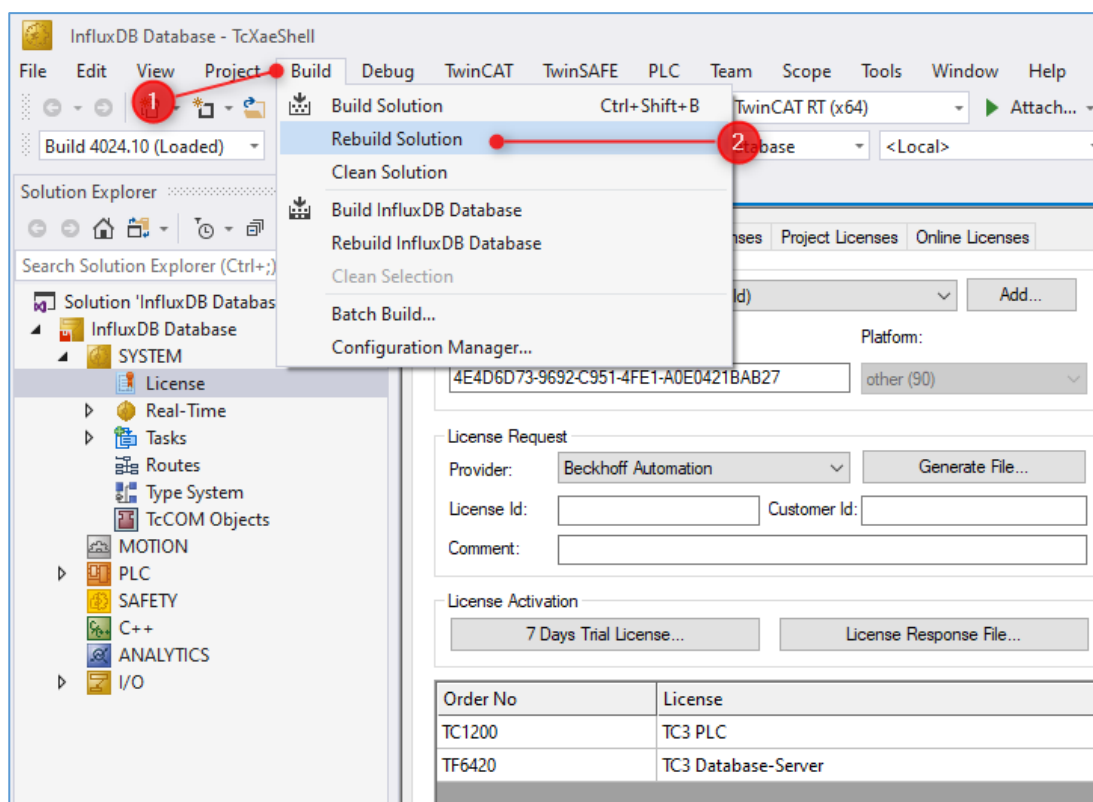
Następnie w Solution otwieramy zakładkę SYSTEM (1) i rozwijamy zakładkę License (2), przechodzimy do zakładki zarządzaj licencjami (3), szukamy licencji TF6420 Database Server i dodajemy licencję (4).



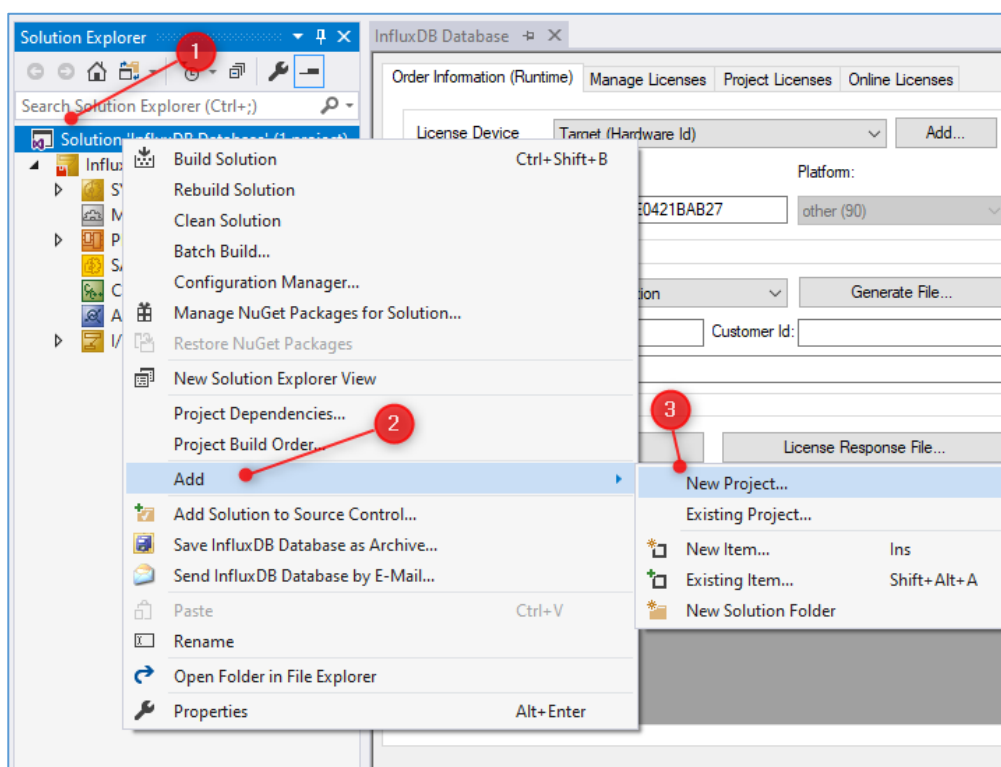
Następnie przechodzimy do zakładki Order Information (1) i generujemy 7-dniową licencję próbną (2), przepisujemy wyświetlany kod i klikamy OK (3).



Następnie należy zainicjalizować w zakładce Build (1), metodę Rebuild Solution (2) w celu uaktualnienia licencji Database Server.

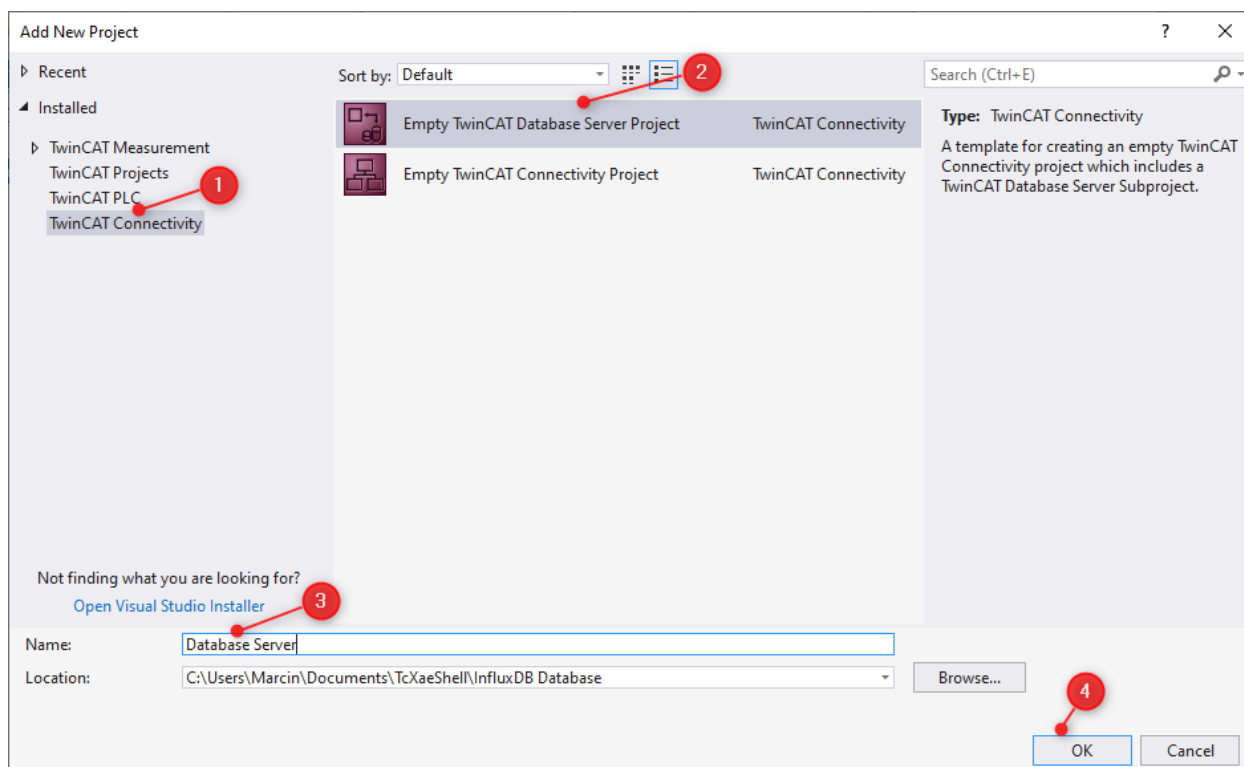


Jeśli licencja jest już aktywna, przechodzimy do dodania projektu DatabaseServer.

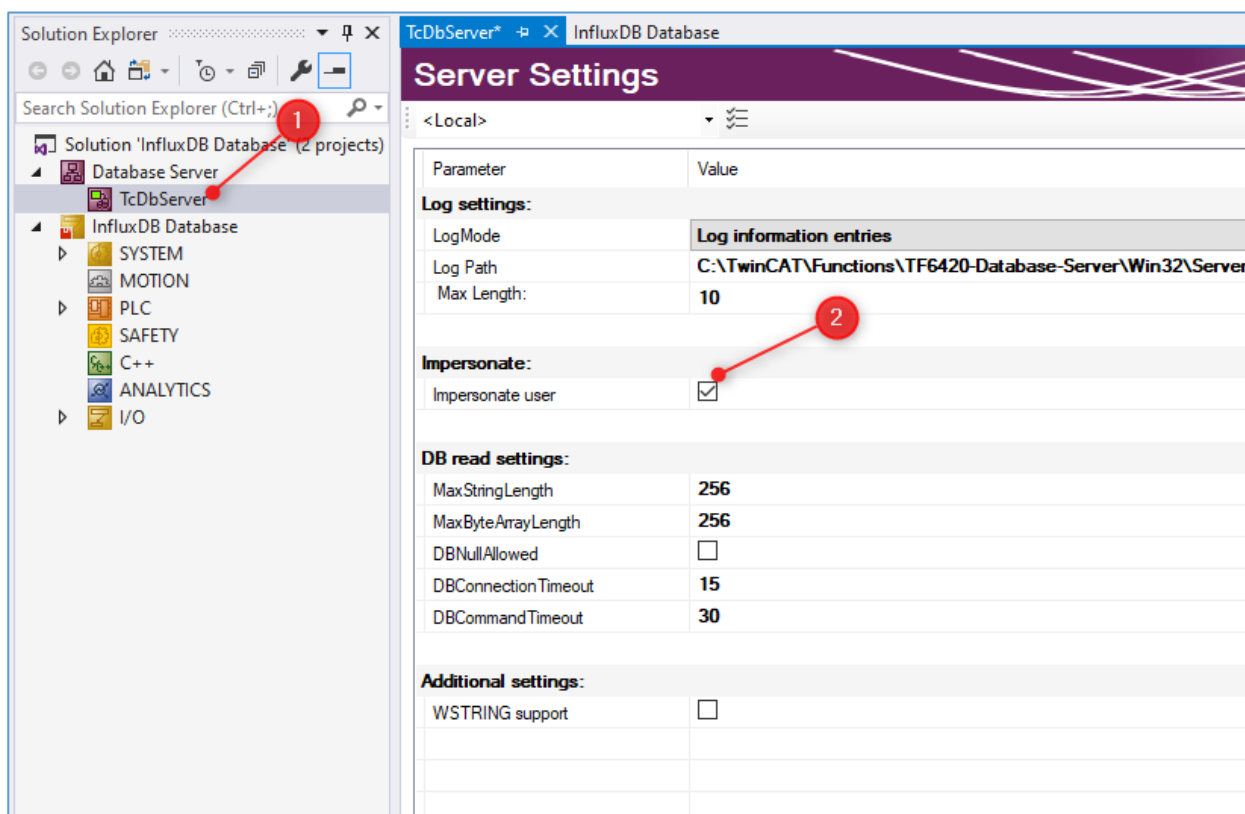


Klikamy PPM na Solution (1), potem na Add (2) i dodajemy nowy projekt (3).

Następnie przechodzimy do zakładki TwinCAT Connectivity (1), wybieramy Empty TwinCat Database Server Project (2), zmieniamy nazwę projektu (3) i klikamy OK (4).

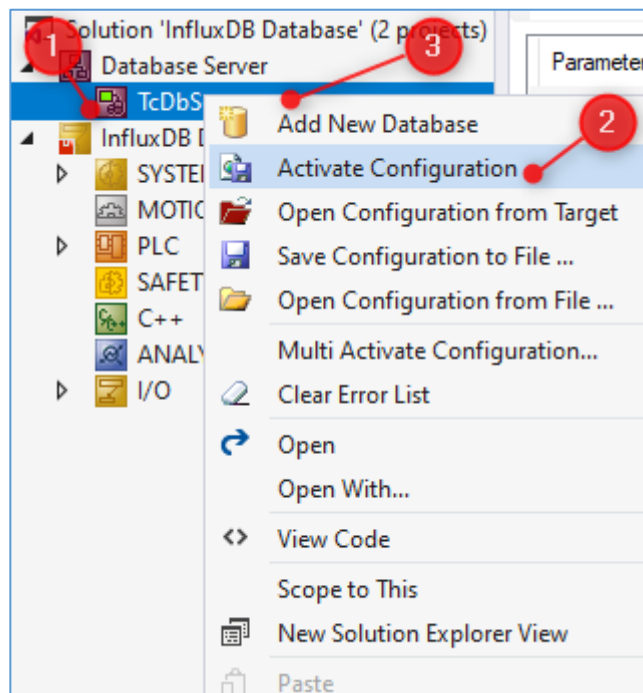


Przystępujemy do konfiguracji Database serwera.

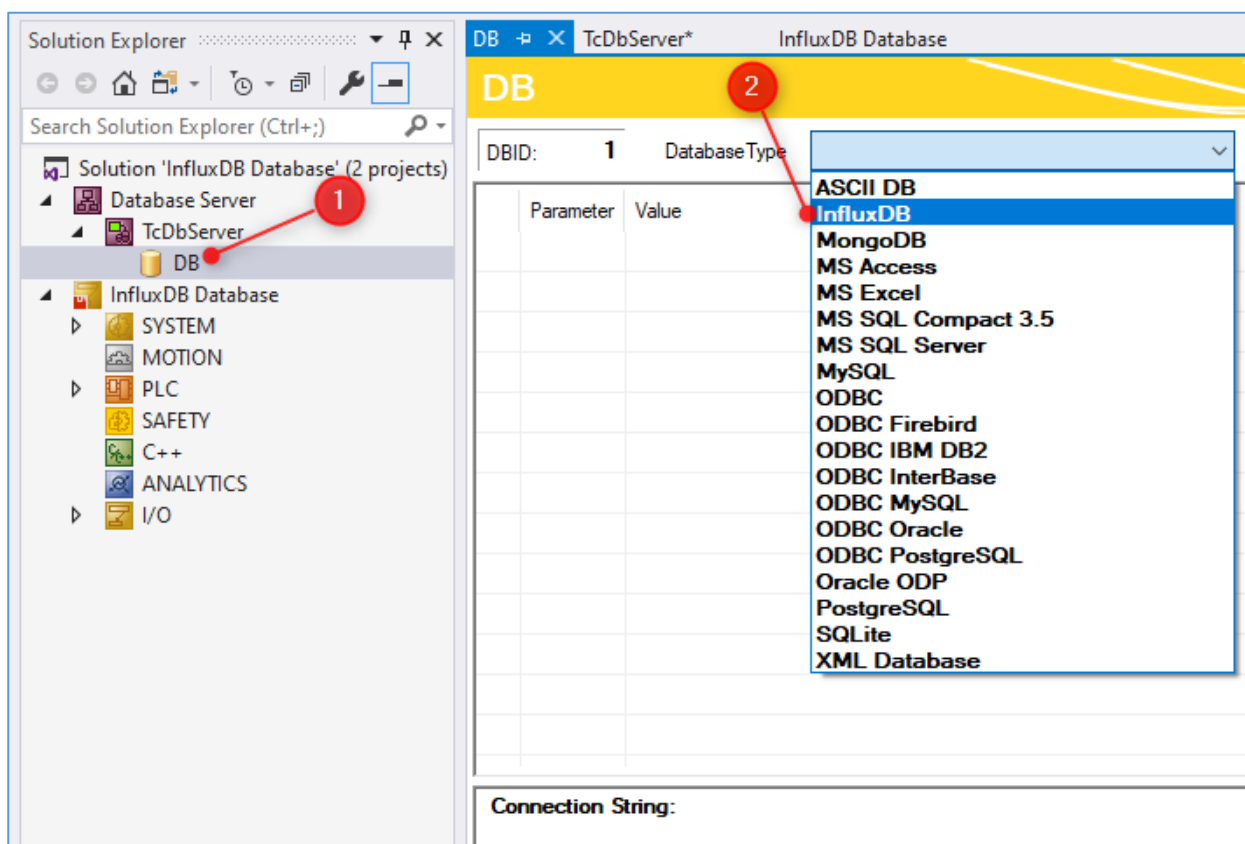


Klikamy na TcDbServer LPM () i zaznaczamy opcję Impersonate user ().

Następnie klikamy PPM na TcDbServer i aktywujemy konfigurację (2).



Po aktywacji konfiguracji przystępujemy do utworzenia nowej bazy danych (Pkt. 3).



Klikamy LPM na DB (1) i wybieramy typ bazy danych – InfluxDB (2).

Konfigurujemy utworzoną bazę danych poprzez zdefiniowanie serwera - w przykładzie jest to localhost (1). Nazywamy bazę danych (2) i w razie potrzeby inicjalizujemy login i hasło (3).

Parameter	Value
Server	localhost
Port	8086
Database	testDB
Authentication	Username/Password
Username	Beckhoff
Password

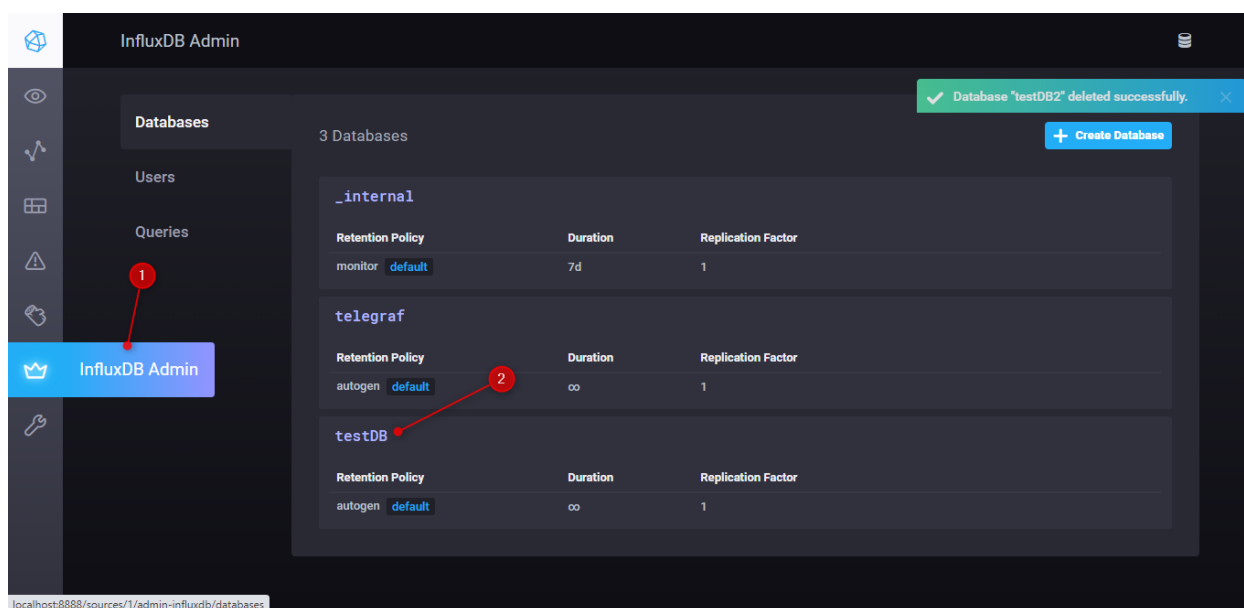
Helper Functions

CREATE Create a new Database with the given config parameter.

CHECK Check the Database connection with the given config parameter.

Connection String:
<http://localhost:8086/>

Po konfiguracji należy zapisać zmiany, po czym można sprawdzić poprawność połączenia poprzez utworzenie bazy danych przyciskiem CREATE (Pkt. 4), następnie należy przejść do usługi chronograf.



W panelu InfluxDB Admin (1), należy sprawdzić czy utworzyła się baza danych testDB (2).

Należy wspomnieć, że w przeciwieństwie do innych typów baz danych wspieranych przez TwinCATa, InfluxDB nie wymaga uprzedniego zdefiniowania tabeli w SQL Query Editor, znacząco ułatwia to pracę z bazami danych, ponieważ można zacząć logowanie zmiennych nie znając ostatecznej struktury jaką będziemy chcieli odbierać.

Dodatkowo, InfluxDB nie ma czysto zdefiniowanego ID dla poszczególnych rekordów, korzysta on ze zmiennej time, która odpowiada znacznikowi czasu dla innych tabel (Timestamp).

Po utworzeniu bazy danych w chronografie, przystępujemy do napisania prostego programu PLC symulującego zbieranie danych.

Deklaracja zmiennych:

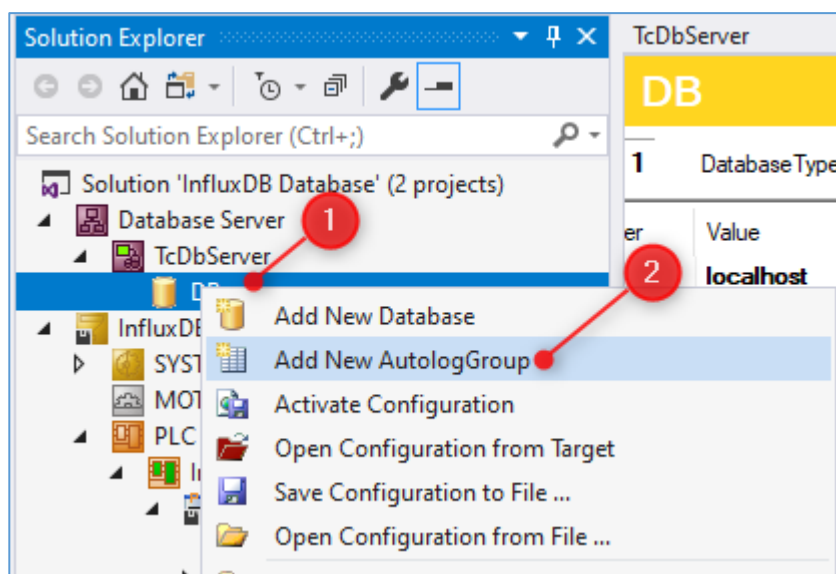
```
PROGRAM MAIN
VAR
    rand      : DRAND;
    nrand     : LREAL;
    fValue1   : LREAL;
    fValue2   : LREAL;
    fValue3   : LREAL;
END_VAR
// Instance of DRAND function block
```

Generowanie danych:

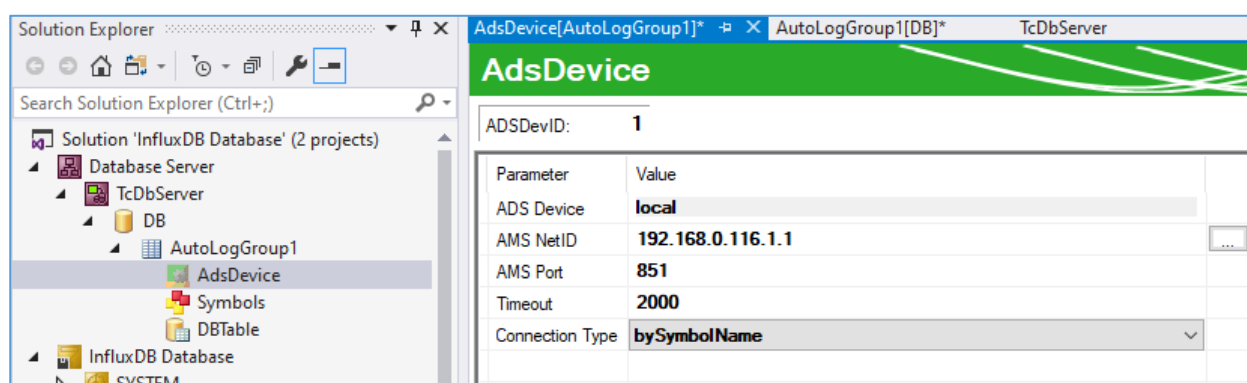
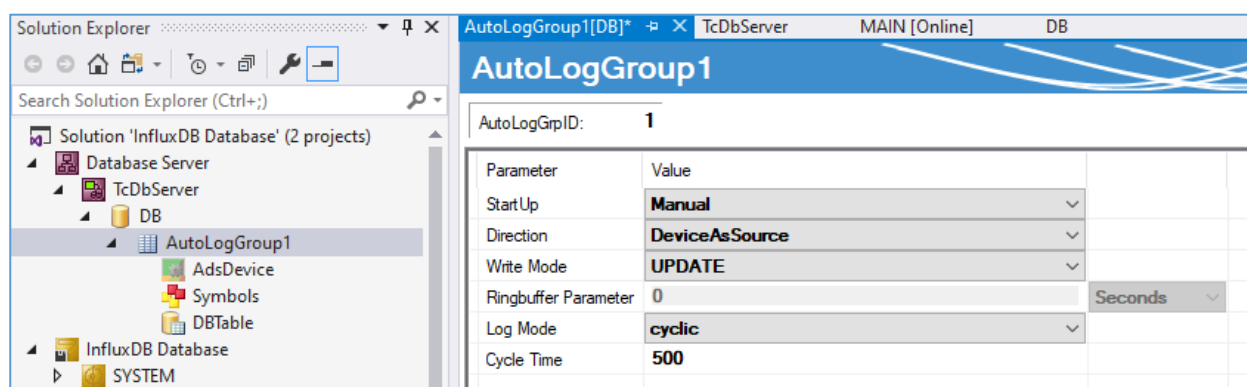
```
rand();
nrand := rand.Num;
fValue1 := 240.328 + 10 * nrand;
fValue2 := 7.3292 + nrand;
fValue3 := 1113.1975 + 50 * nrand;
```

Przebudowujemy program, aktywujemy konfigurację, uruchamiamy program PLC i zaczynamy generowanie danych.

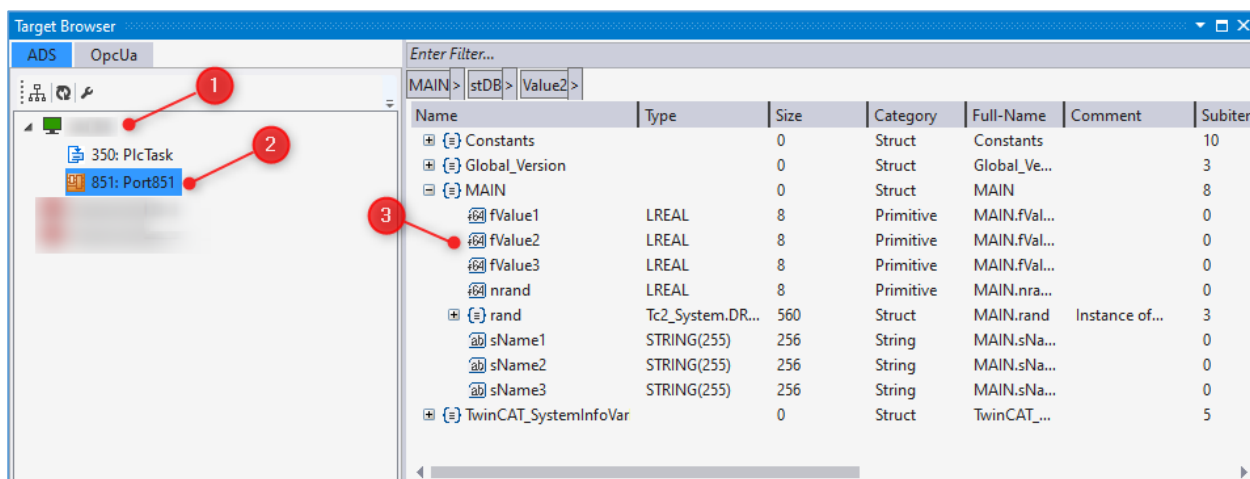
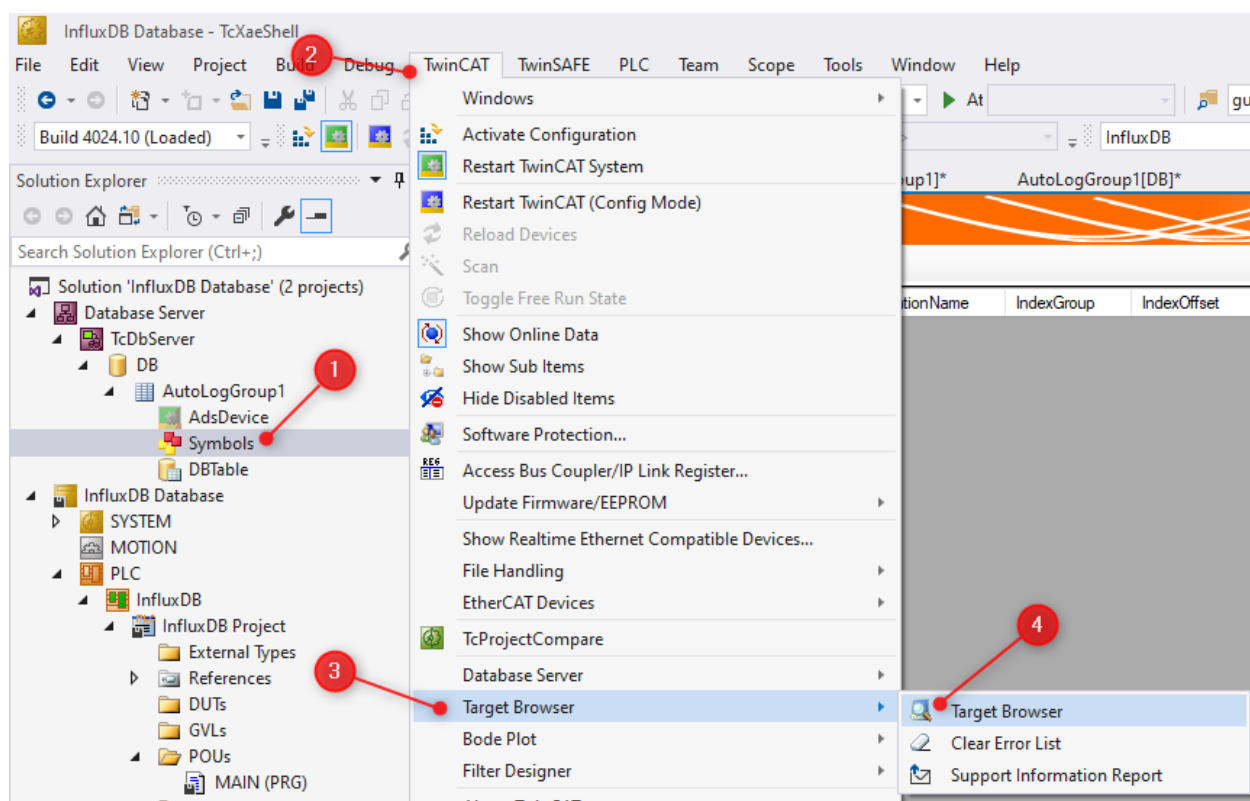
Aby umożliwić zbieranie danych do tabeli, tworzymy grupę autologowania, jak na zdjęciu poniżej:



Następnie przechodzimy do konfiguracji grupy auto logowania. Zastosowane parametry są przedstawione na poniższych zrzutach ekranu.



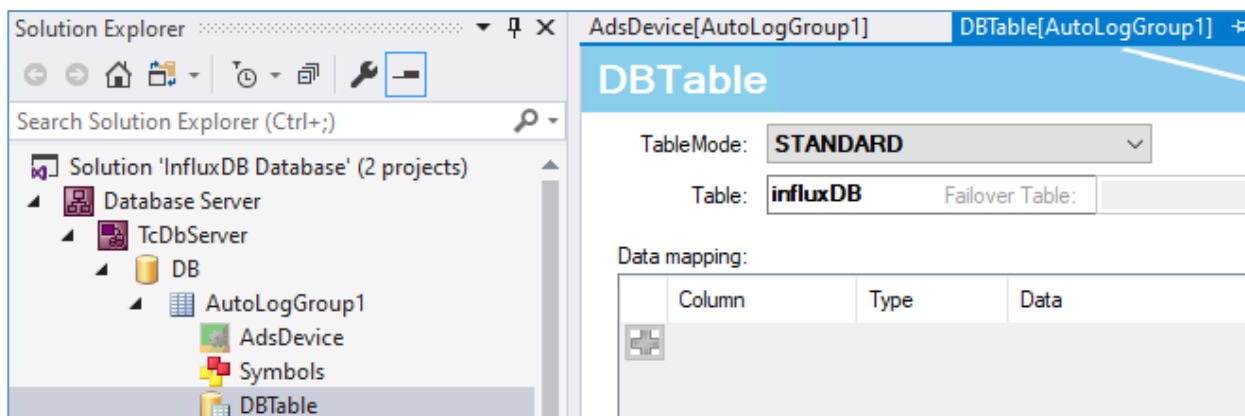
Wchodzimy w zakładkę Symbols (1), przechodzimy do paska narzędzi i wybieramy TwinCAT (2), szukamy Target Browser (3) i wybieramy opcję Target Browser (4).



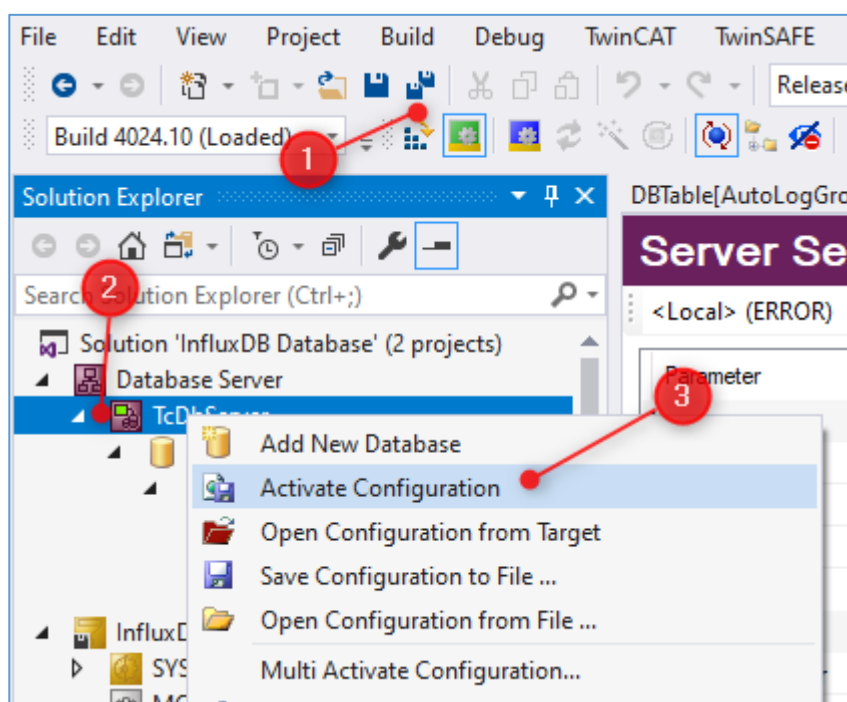
Wybieramy programowane urządzenie (1), przełączamy na odpowiedni projekt (2) i przeciągamy odpowiednie zmienne do zakładki Symbols (3).

Symbols						
	Symbolname	Data Type	Bit Size	AllocationName	IndexGroup	IndexOffset
▶	MAIN.fValue1	LREAL	64	fValue1	16448	385648
	MAIN.fValue2	LREAL	64	fValue2	16448	385656
	MAIN.fValue3	LREAL	64	fValue3	16448	385664

Przechodzimy do DBTable i nazywamy tabelę, która będzie logować dane.

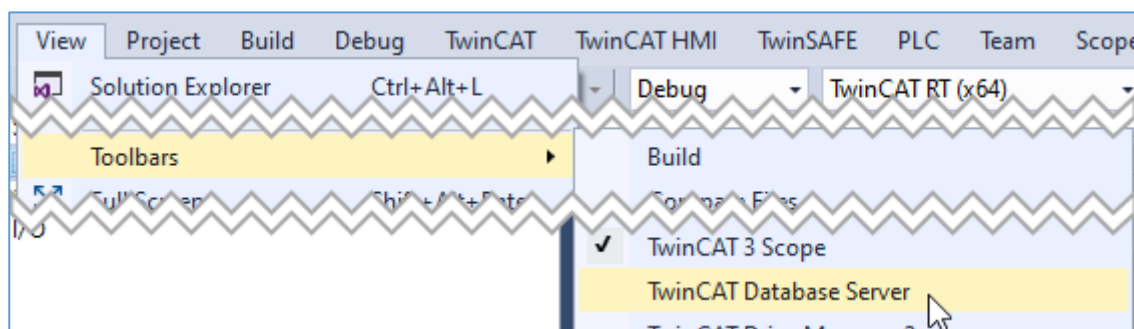


Zapisujemy wszystkie zmiany (1), klikamy PPM na serwer (2) i aktywujemy konfigurację (3).

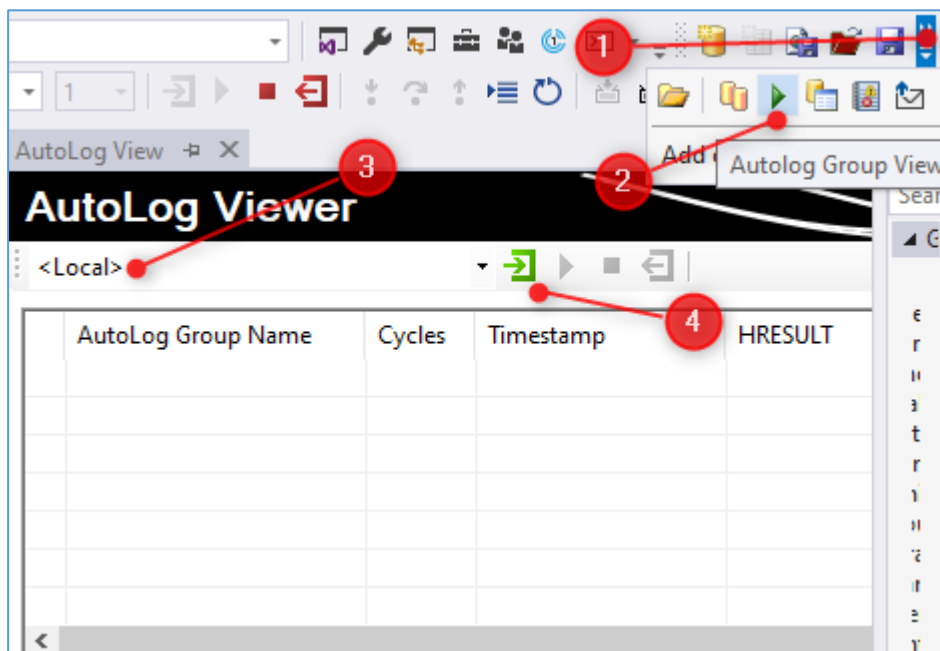


Teraz możemy przystąpić do logowania danych.

W tym miejscu przydatny będzie przyborek dodatku Database Server, można go uaktywnić wybierając *View → Toolbars → TwinCAT Database Server*

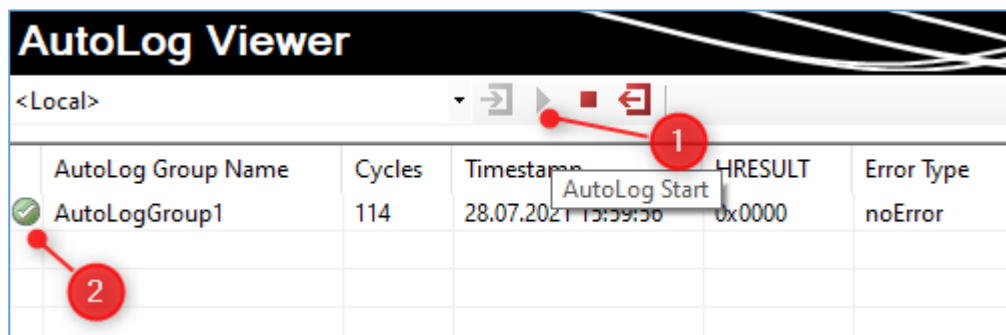


W przyborniku (1) odszukujemy opcję AutoLog Group View (2), wybieramy źródło (3), po czym logujemy się do AutoLog Viewera (4)



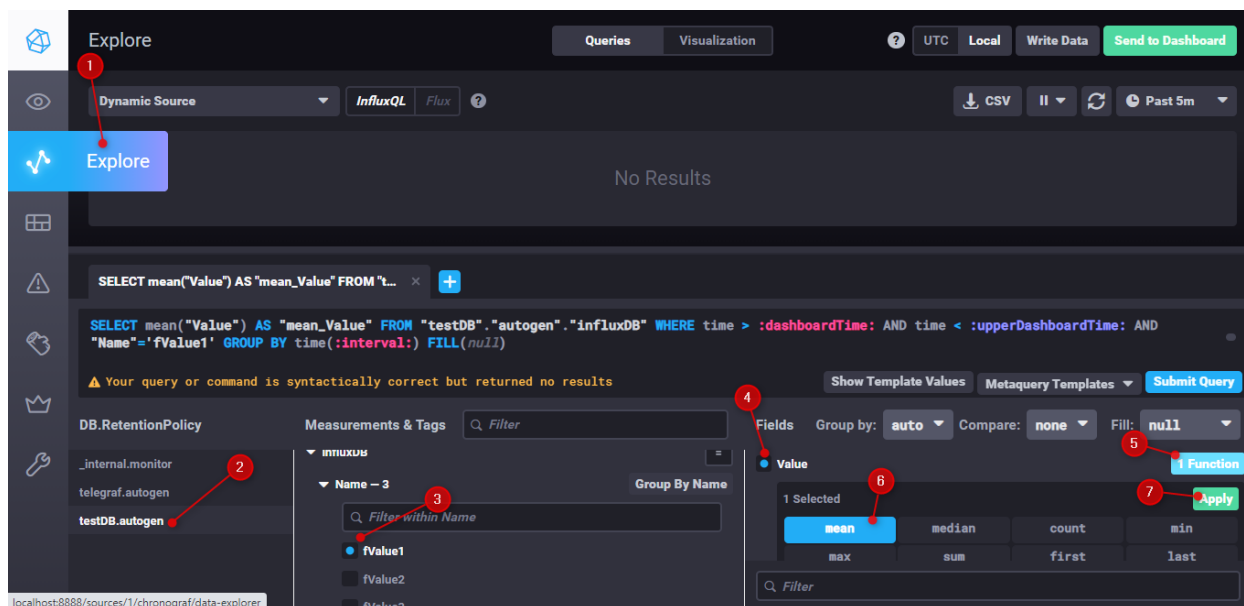
Następnie klikamy AutoLog Start (P1) i powinniśmy obserwować naliczające się cykle informujące o zbieraniu kolejnych próbek zmiennych z sensora (2).

W przypadku błędów z logowaniem zalecamy ponownie skonfigurować grupę auto logowania.



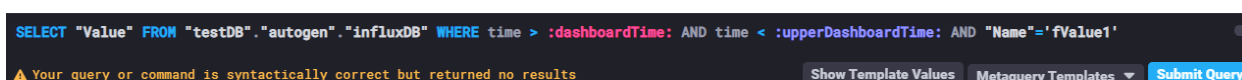
4 Analiza Danych w Chronografie

Serwis chronograf umożliwia dogodne opcje analizy danych, poniższy fragment m przedstawić podstawową funkcjonalność tej usługi.

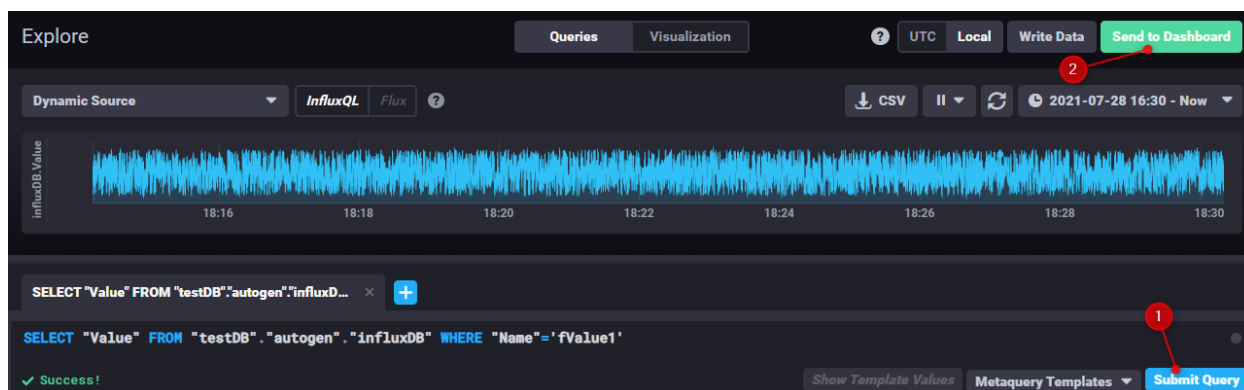


Wchodzimy do zakładki Explore (1), klikamy na wcześniej dodaną bazę danych (2), wybieramy zmienną, którą chcemy obserwować (3) i klikamy Value (4). Po wykonaniu punktu 4, automatycznie dodawana jest funkcja Mean, która może utrudniać obserwowanie całego przebiegu zmiennej. Można funkcję tę wyłączyć, poprzez kliknięcie przycisku 1 Function (5), odznaczenie przycisku mean (6) i kliknięcie Apply (7).

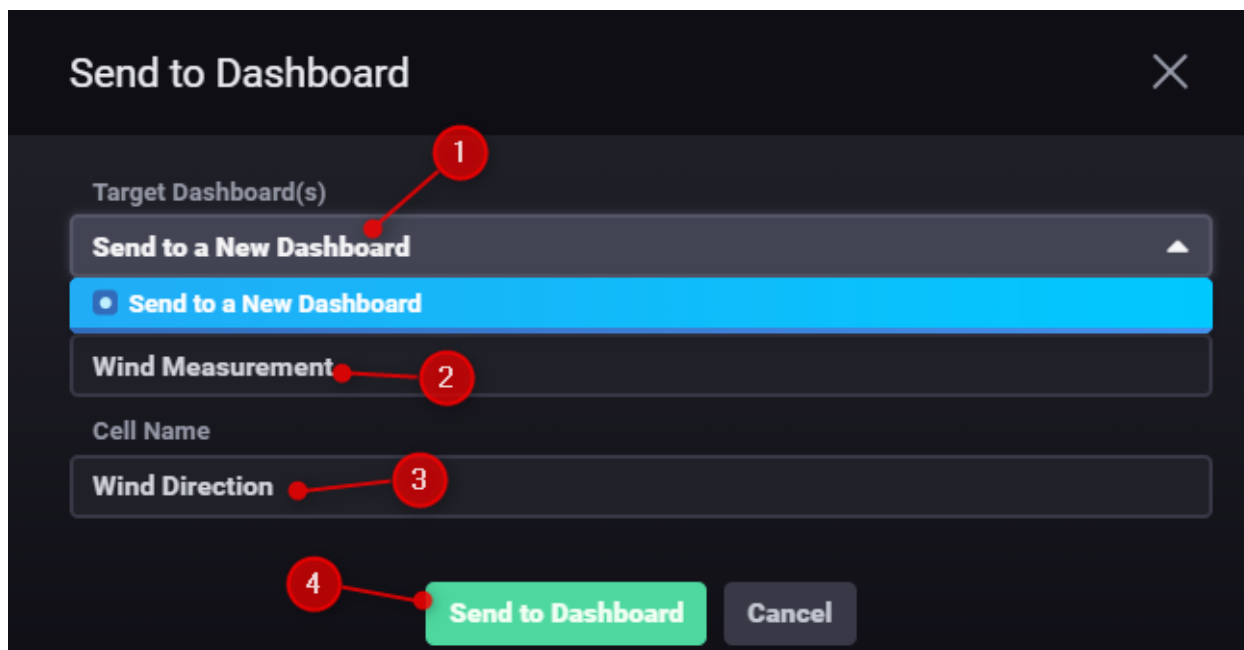
Po zastosowaniu się do powyższego polecenia można zaobserwować wygenerowane automatyczne zapytanie. W tym miejscu należy usunąć część zapytania, która uwzględnia czas – time. Jest on automatycznie przyznawany przez InfluxDB, ale my nie mamy do niego dostępu korzystając z auto logowania bez zdefiniowania tabeli w SQL Query Editor.



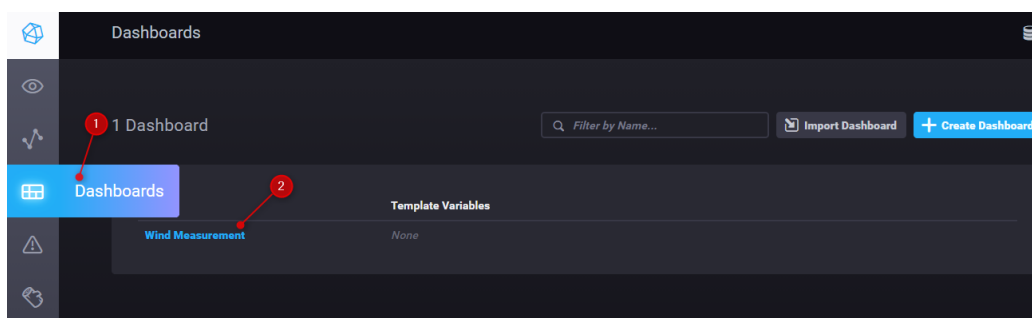
SELECT "Value" FROM "testDB"."autogen"."influxDB" WHERE "Name"='fValue1' – docelowe zapytanie.



Po aktualizacji zapytania należy je przesłać (1) i można wysłać wykres do panelu (2).



Tworzymy nowy panel (1), podajemy nazwę panelu (2), podajemy nazwę wykresu (3), po czym wysyłamy wykres do nowo utworzonego panelu (4). To samo robimy dla pozostałych zmiennych.



Przechodzimy do zakładki Dashboards (1) i wybieramy wcześniej utworzony panel (2).



Można przybliżać dane poprzez zaznaczanie interesującego nas obszaru i 2 razy LPM, żeby powrócić.

Chronograf umożliwia analizę danych poprzez stosowanie różnych funkcji, przykładowe zastosowanie zostanie pokazane poniżej.

The screenshot shows the InfluxDB Explore interface. At the top, there are tabs for 'Queries' and 'Visualization'. Below the 'Dynamic Source' dropdown, the 'InfluxQL' tab is active. The query editor shows a query: `SELECT mean("Value") AS "mean_Value" FROM "testDB"."autogen"."influxDB" WHERE time > :dashboardTime: AND time < :upperDashboardTime: AND "Name"='fValue1' GROUP BY time(:interval:) FILL(null)`. The 'Fields' panel on the right shows a list of functions: mean, median, count, min, max, sum, first, last, spread, and stddev. The 'mean' function is selected, and the 'Apply' button is highlighted.

Wybieramy bazę danych (1), zmienną (2), odpowiednie funkcje (3) - tutaj średnią, medianę, liczbę próbek, minimum i maksimum. Następnie należy aplikować wybrane funkcje (4).

Należy usunąć część zapytania ze zmienną timer.

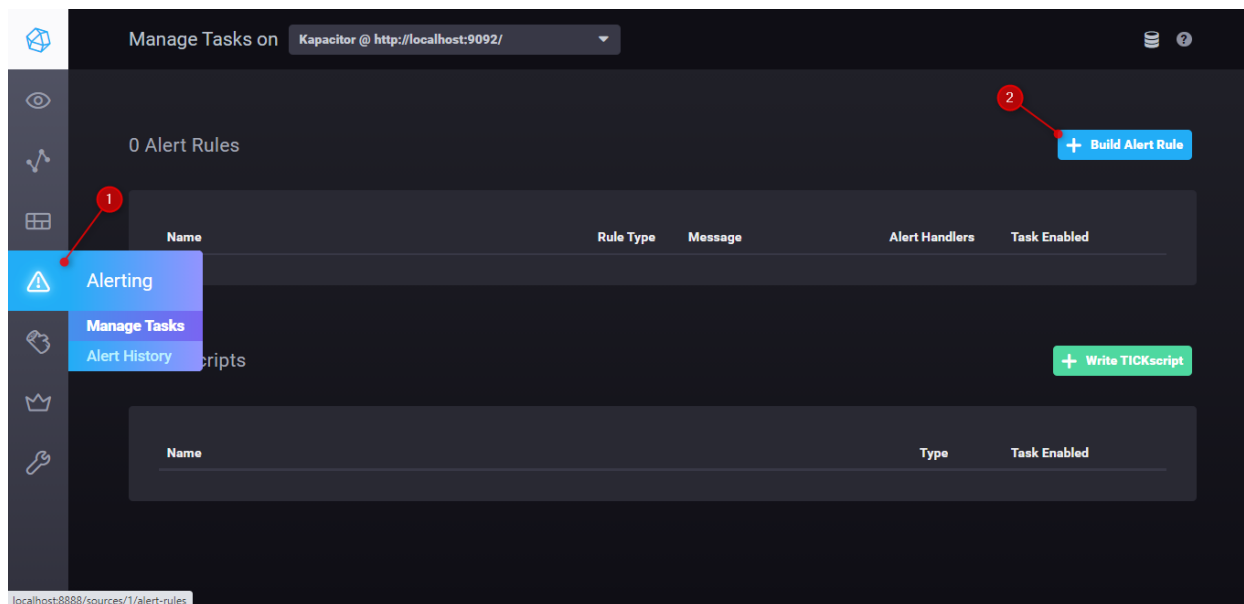
The screenshot shows the InfluxDB Explore interface with a modified query: `SELECT mean("Value") AS "mean_Value", median("Value") AS "median_Value", count("Value") AS "count_Value", min("Value") AS "min_Value", max("Value") AS "max_Value" FROM "testDB"."autogen"."influxDB" WHERE "Name"='fValue1' GROUP BY time(:interval:) FILL(null)`. A 'Switch to Table Graph' button is visible. The 'Submit Query' button is highlighted.

Pkt. 1 pokazuje docelowe zapytanie, wysyłamy je (2) i zmieniamy typ grafu na tabelę (3).

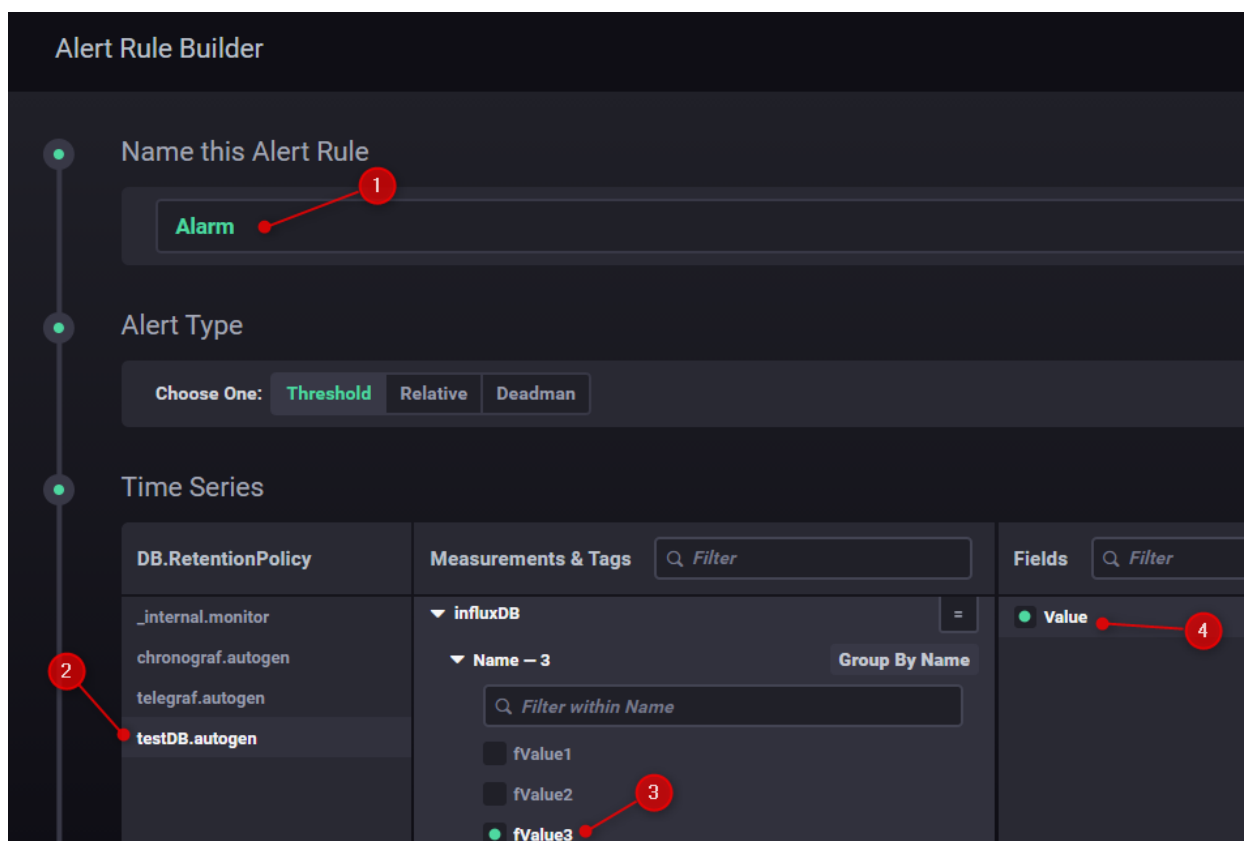
time	influxDB.count_Value	influxDB.max_Value	influxDB.mean_Value	influxDB.median_Value	influxDB.min_Value
01/01/1970 00:00:00	19414.00	250.33	245.32	245.30	240.33

Powinniśmy zaobserwować pokazaną tabelę, po czym możemy wysłać ją do panelu Dashboard.

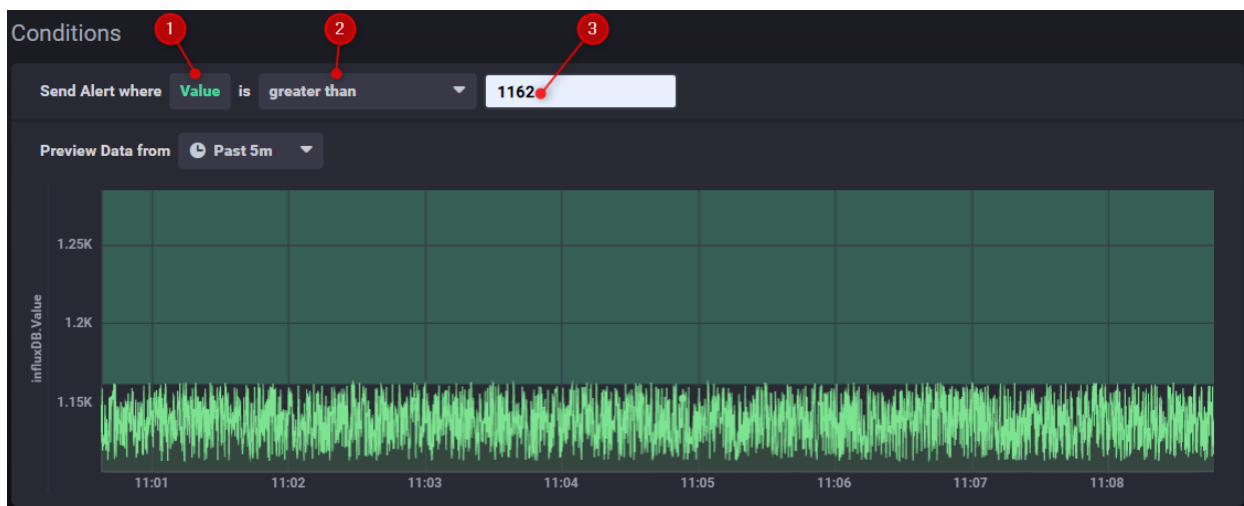
5 Ustawianie Alarmów w Chronografie



Aby ustalić alarm należy przejść do zakładki Alerting (1), następnie należy kliknąć Build Alert Rule (2)



Kolejno należy nazwać zasadę alarmowania (1), wybrać bazę danych, którą alert ma nadzorować (2) i wybrać nadzorowaną zmienną (3) i zaznaczyć Value (4).



Zjeżdżamy do warunków występowania alarmu i określamy warunek na podstawie którego alert ma być wystawiany. W tym przypadku alarm będzie wystawiany, gdy wartość (1) przekroczy (2) 1162 (3).

Następnie tworzymy wiadomość (1), tutaj została wykorzystana domyślna wiadomość `{{.ID}} is {{.Level}} value: {{ index .Fields "value" }}`, następnie należy wybrać medium przesyłania wiadomości (2), w przykładzie wykorzystamy emaila (3).

Uzupełniamy konfigurację handlera, mail, z którego alert ma być wysłany (1), mail, na który alert ma zostać wysłany (2), włączamy konfigurację (3) i zapisujemy zmiany (4).

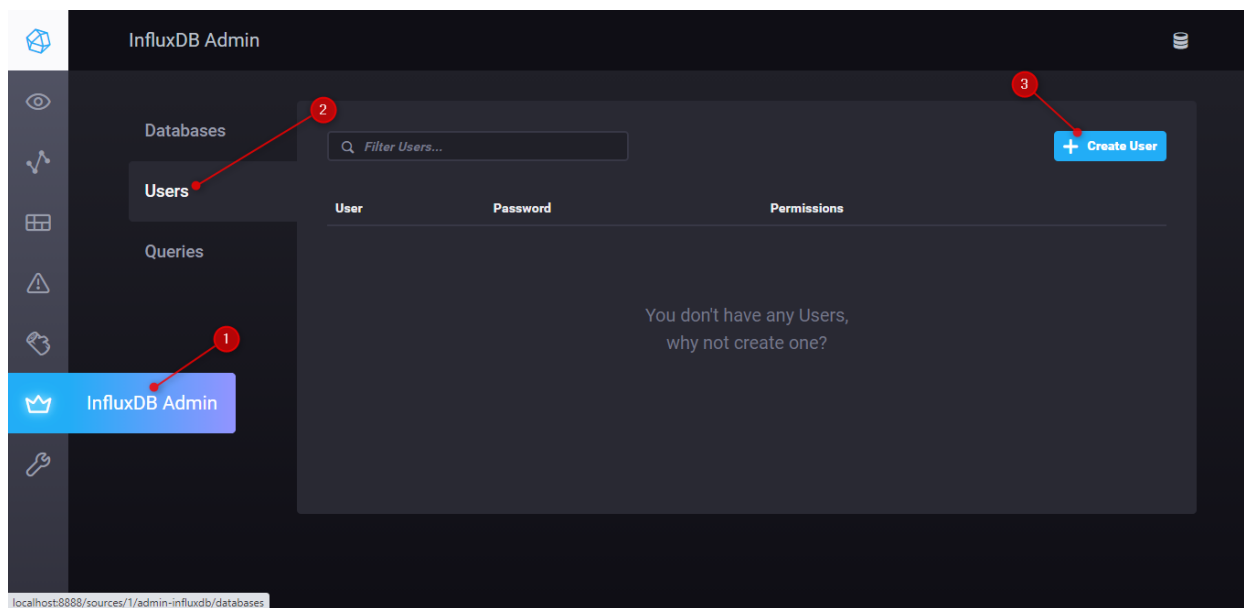
Następnie przechodzimy do panelu alertów i możemy zobaczyć nowo skonfigurowaną zasadę alarmowania.

1 Alert Rule + Build Alert Rule

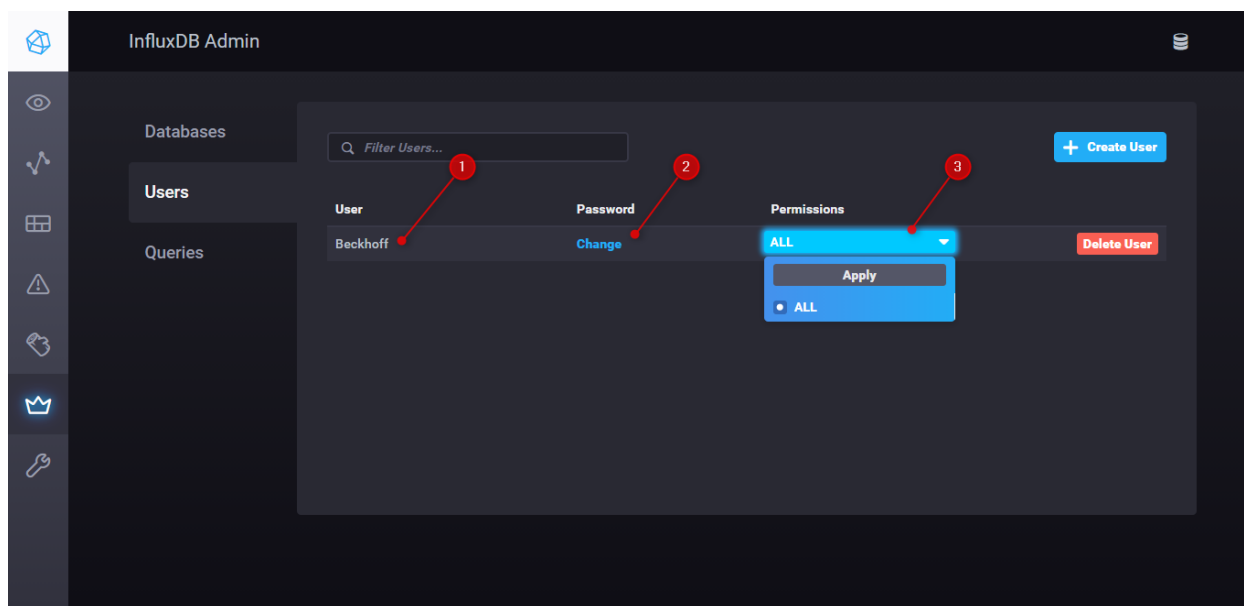
Name	Rule Type	Message	Alert Handlers	Task Enabled
Alarm	Threshold	{{.ID}} is {{.Level}} value: {{ index ...		<input checked="" type="checkbox"/>

6 Zarządzanie Użytkownikami i Bazami Danych w Chronografie

W celu dodania nowych użytkowników do skonfigurowanej usługi chronograf, należy wejść w zakładkę InfluxDB Admin (1), Users (2), po czym należy kliknąć przycisk Create User (3).



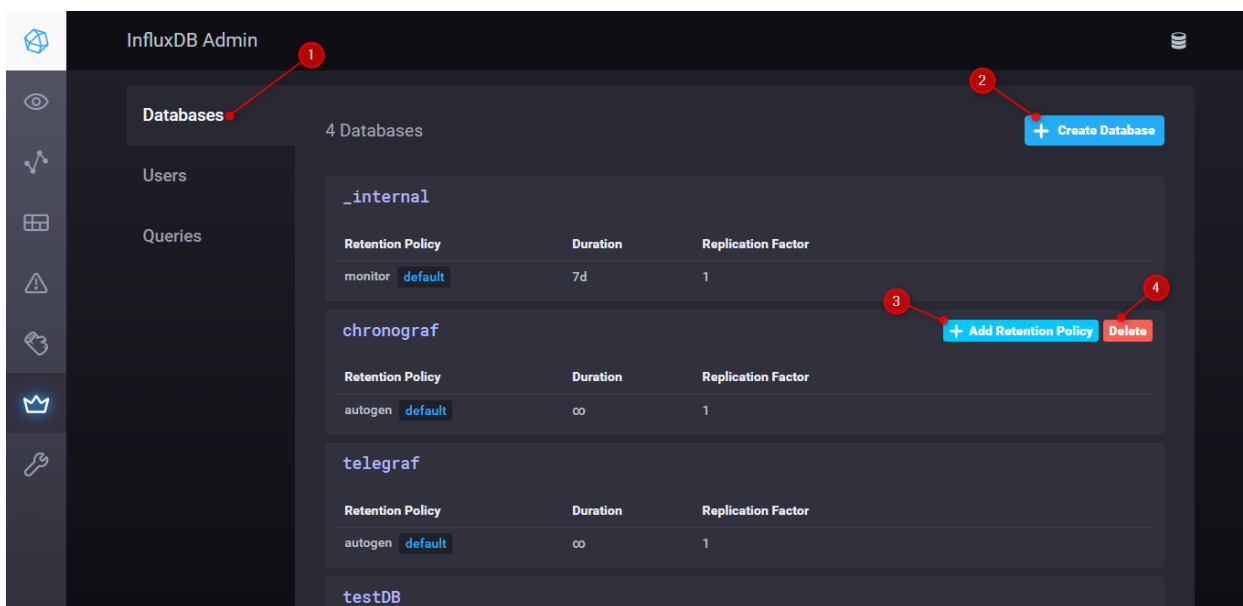
Następnie nadajemy nazwę użytkownika (1), hasło (2) i możemy przypisać prawa dostępu (3).



Przykładowe przypisanie praw użytkownikom.

User	Password	Permissions
Beckhoff Admin	Change	ALL
Beckhoff	Change	None

W celu zarządzania bazami danych InfluxDB należy przejść do zakładki Databases (1)



Przycisk Create Database (2) umożliwia dodawanie bazy danych z poziomu chronografu. Do utworzonych już baz danych można dodać Retention Policy (3), która definiuje jak długo dane mają być przechowywane w magazynie danych. Ostatnią opcją jest usunięcie bazy danych (4).

Środowisko InfluxDB umożliwia pracę na wielu bazach danych i odpowiednie zapytania pozwalają wyciągać zmienne z różnych tabel, co można potem zwizualizować przy pomocy funkcji Explore.