



Central European Institute of Technology
BRNO | CZECH REPUBLIC

Konfigurační nástroj pro nastavení systému zpracování a vizualizace dat DataFly

Jaroslav Kadlec
15/05/2020



OBSAH

Obsah	1
1.1. Úvod.....	2
1.2. Zařízení	3
1.3. Senzor.....	5
1.4. Pozice.....	7
1.5. Fyzikální veličina	8
1.6. Správa uživatelů.....	8
1.7. Relační databáze	10

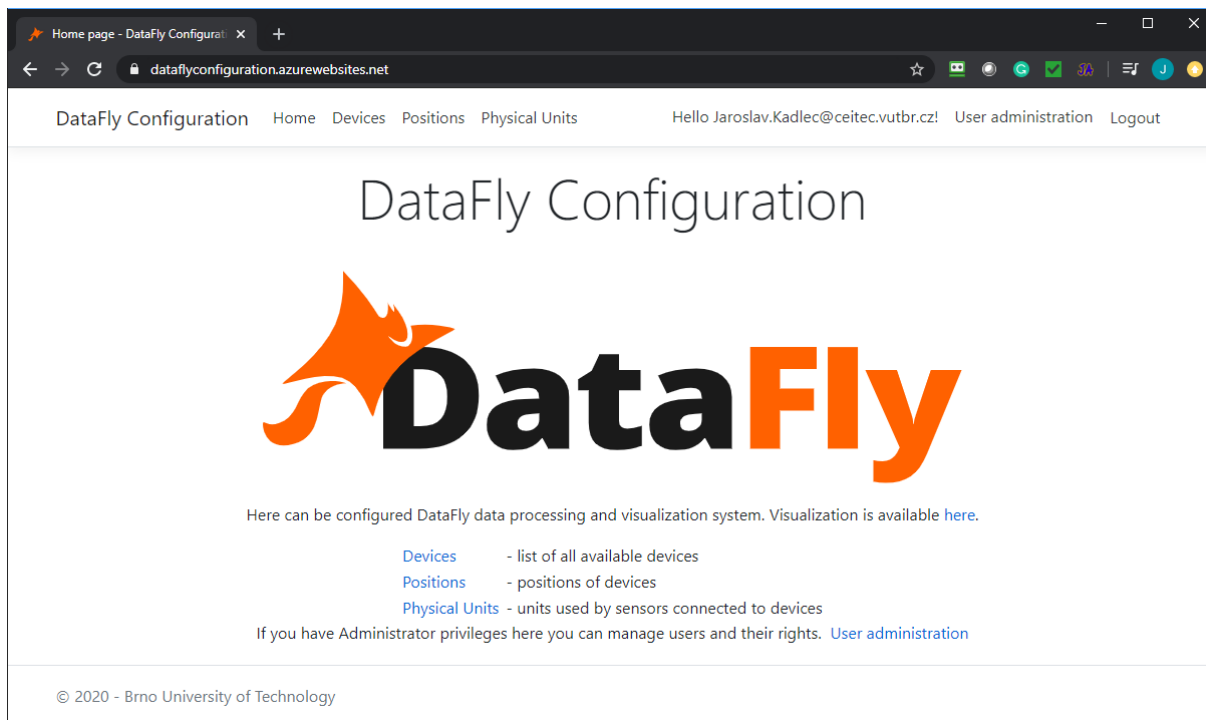
1.1. Úvod

Konfigurační nástroj pro nastavení systému zpracování a vizualizace dat DataFly slouží pro kompletní správu systému zpracování a vizualizace dat.

Veškerá nastavení systému zpracování dat jsou realizována prostřednictvím relační databáze provozované na databázovém serveru Microsoft SQL Server v cloudu Microsoft Azure. Systém zpracování dat je dostupný na adrese <http://dataflyconfiguration.azurewebsites.net>.

Konfigurace systému uložená v databázi je používána jak vstupními webovými službami pro načítání dat z externích portálů (portál Českých radiokomunikací pro data z LoRa sítě, portál Sigfox), tak nástrojem Stream Analytics v cloudu Microsoft Azure, používaného pro zpracování MQTT zpráv z WiFi komunikačních brán a senzorů. V konfiguračních datech je také uloženo nastavení vizualizace jednotlivých zařízení a senzorů. Prostřednictvím tohoto konfiguračního nástroje lze snadno přidávat, upravovat, nebo odebírat nová zařízení a senzory do celého systému bez nutnosti upravovat zdrojové kódy, nebo manuálně editovat konfigurační soubory.

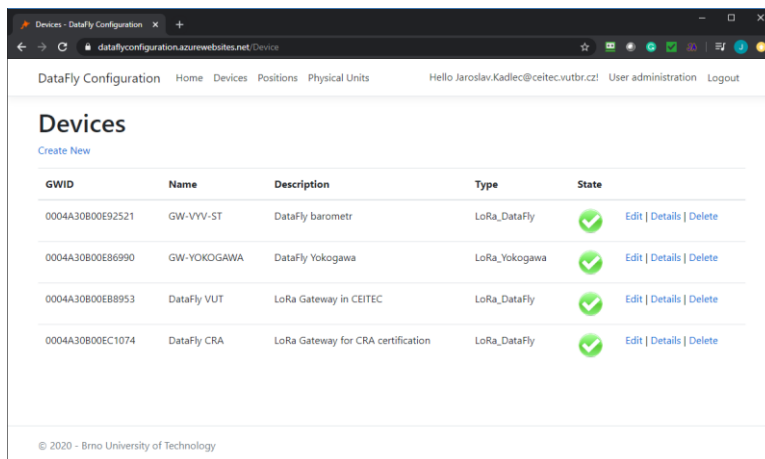
Konfigurační nástroj je vytvořen jako internetový portál optimalizovaný i pro zobrazení na tabletech a mobilních telefonech. Uživatel tak může snadno změnit konfiguraci a procházet vizualizovaná data na svém mobilním telefonu bez ohledu na používanou platformu.



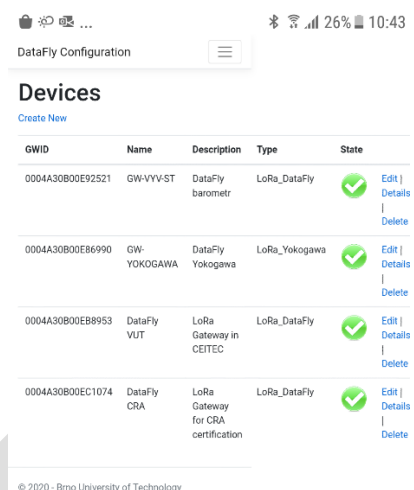
Obr. 1: Úvodní stránka konfiguračního nástroje

1.2. Zařízení

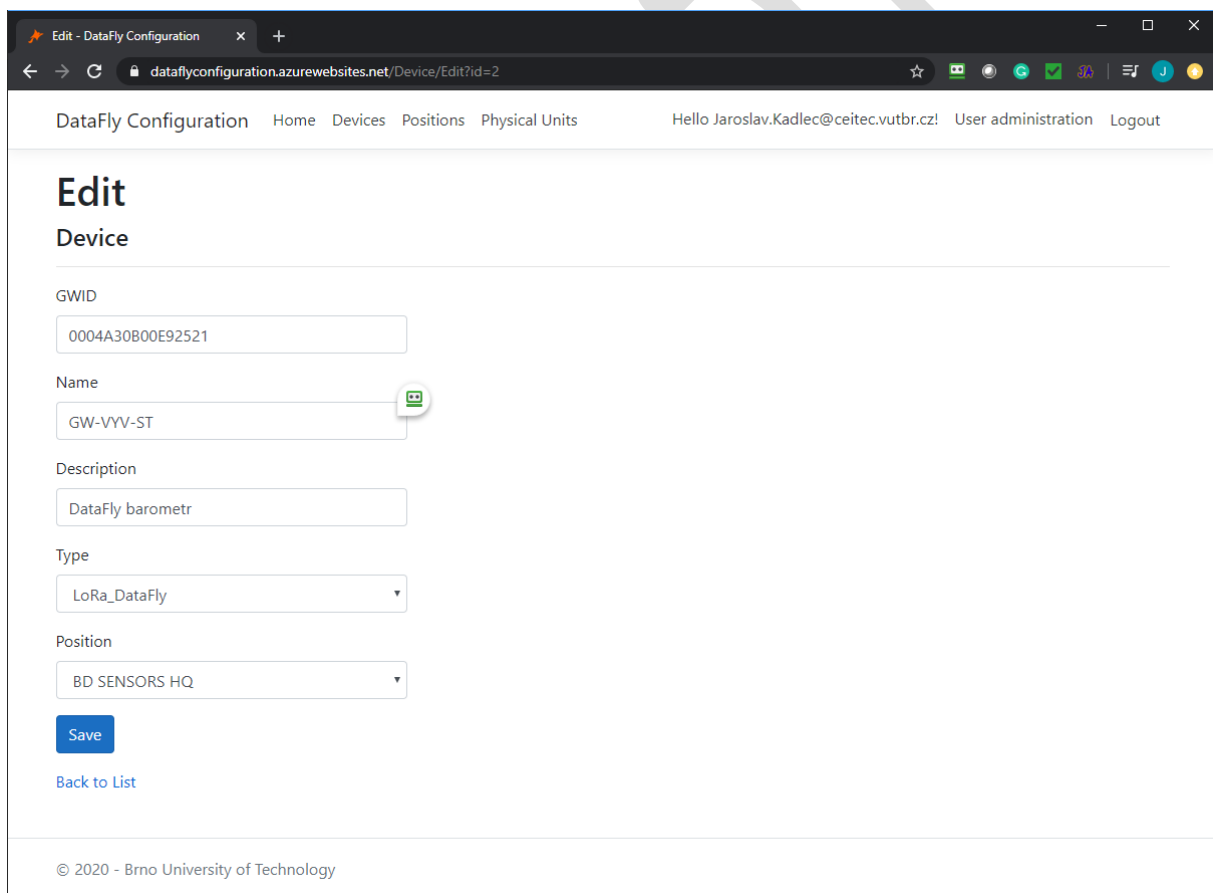
U zařízení, jako hlavní spravované položky lze zadat parametry nezbytné pro systém zpracování dat jako je typ zařízení (WiFi, LoRa DataFly, LoRa Yokogawa, Sigfox), GWID – jedinečný identifikátor, jméno a nepovinné položky jako popis a pozici. Pokud je zadána pozice, pak je zařízení vykreslováno na mapě v udaném místě a uživatel má možnost okamžitého přehledu o rozmístění všech spravovaných zařízení. Pozice je vybírána ze seznamu dostupných pozic.



Obr. 2: Seznam uživatelem spravovaných zařízení



Obr. 3: Zobrazení seznamu zařízení na mobilním telefonu s operačním systémem Android



Obr. 4: Úprava nastavení jednoho zařízení

V detailním zobrazení nastavení zařízení pak lze zjistit aktuální přiřazenou pozici zařízení spolu se seznamem senzorů, které jsou k tomuto zařízení připojeny.

U jednotlivých senzorů je pak možné zjistit jejich typ, měřenou veličinu, stav, sílu signálu a upravit jejich nastavení.

The screenshot shows a web browser window with the URL `dataflyconfiguration.azurewebsites.net/Device/Details?id=2`. The page title is 'DataFly Configuration'. The user is logged in as 'Jaroslav.Kadlec@ceitec.vutbr.cz!'. The main content area is titled 'Details' and contains the following information:

Device

- GWID:** 0004A30B00E92521
- Name:** GW-VV-ST
- Description:** DataFly barometr
- Type:** LoRa_DataFly
- Owner:** 1
- State:** OK
- Position:**
 - BD SENSORS HQ**
 - Address:** Hradištská 817 687 08 Buchlovice
 - Latitude:** 49.0779189
 - Longitude:** 17.3543758

Sensors

[Add new sensor](#)

Sensor	Type	Signal	State	
Temperature indoor	Temperature	-109	OK	Edit Details Delete
Pressure indoor	Pressure	-109	Unknown	Edit Details Delete

[Edit](#) | [Back to List](#)

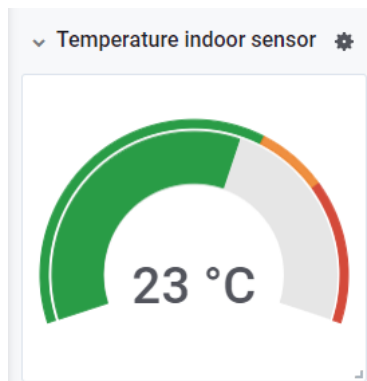
© 2020 - Brno University of Technology

Obr. 5: Zobrazení detailního výpisu nastavení jednoho zařízení

1.3. Senzor

U jednotlivých senzorů připojených k zařízení lze nastavit identifikátor, typ, jméno, měřenou fyzikální veličinu, sériové číslo, označení modelu, interval vyčítání měřené veličiny, interní konfiguraci, povolené množství ztracených zpráv nedoručených v nastaveném intervalu vyčítání měřené veličiny, popis senzoru, limity pro zobrazení a pozici hodnoty v datovém rámci pro automatizované zpracování dat. Systém zpracování dat na základě této hodnoty nalezne v přijatém datovém rámci příslušnou pozici a převede data na této pozici na odpovídající hodnotu měřené veličiny.

Všechny senzory jsou navázány na zařízení. Jedno zařízení může obsahovat libovolné množství senzorů, které jsou vizualizovány.



Obr. 6: Zobrazení hodnoty teploty s nastavenými limity (limits="0;25;30;40")



Obr. 7: Zobrazení hodnoty tlaku bez nastavených limitů

Create - DataFly Configuration
 dataflyconfiguration.azurewebsites.net/Sensor/Create?device=7
 DataFly Configuration Home Devices Positions Physical Units Hello Jaroslav.Kadlec@ceitec.vutbr.cz! User administration Logout

Create

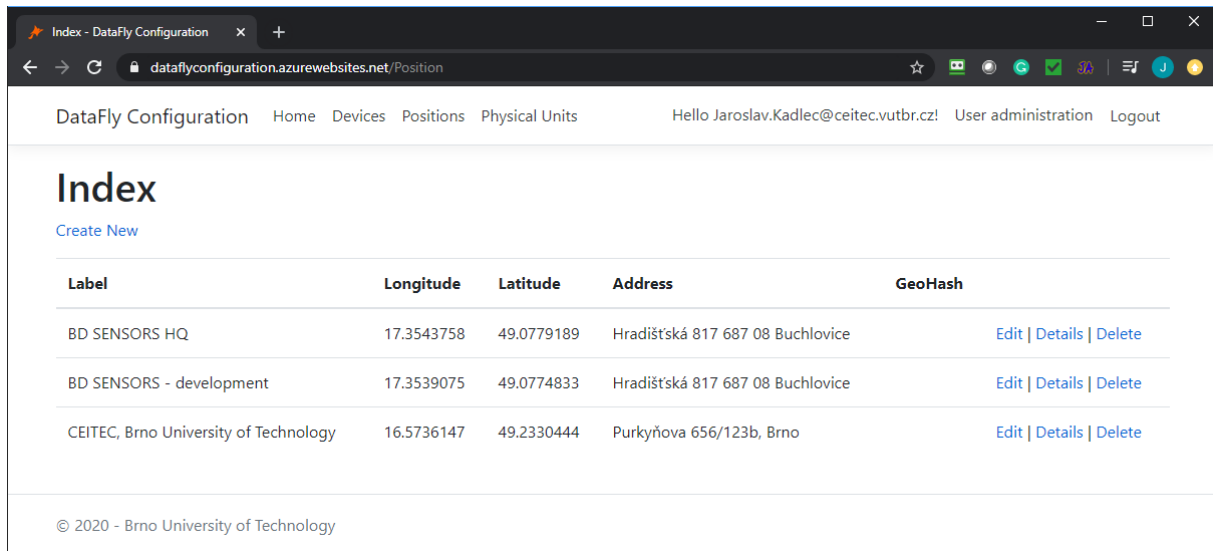
Sensor

Sensorid:
 Type: Unknown
 Name:
 Physical Unit: Temperature
 Serial Number:
 Model:
 Interval:
 Configuration:
 Allowed Lost Messages:
 Description:
 Limits:
 Position in data-stream:
 Create
 Back
 © 2020 - Brno University of Technology

Obr. 8: Vytvoření nového senzoru

1.4. Pozice

Pozice zařízení je vybírána ze seznamu pozic, který obsahuje detailní informace nutné k zobrazení na mapě a popisu umístění zařízení. Pozice je určena zeměpisnými souřadnicemi, nebo prostřednictvím Geohash. Seznam pozic je uveden na Obr. 9 a výsledné zobrazení pozice zařízení na mapě je na Obr. 10.

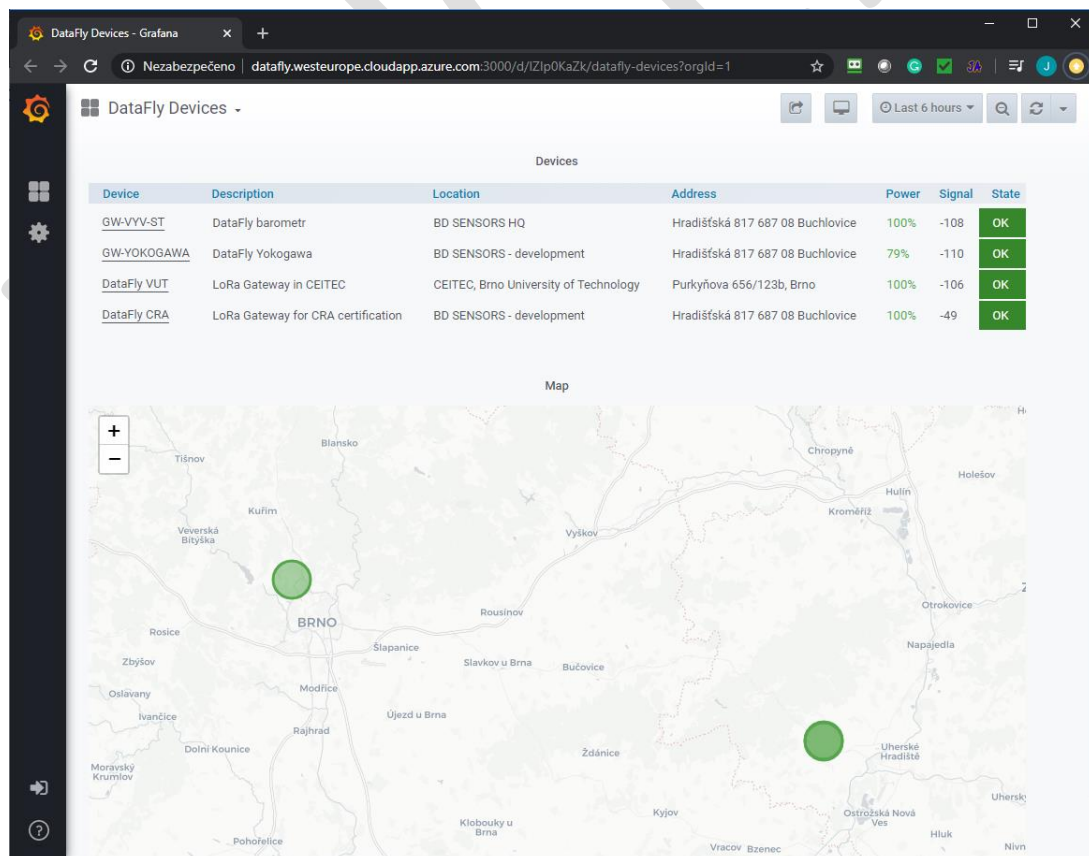


The screenshot shows a web browser window with the URL `dataflyconfiguration.azurewebsites.net/Position`. The page title is "Index - DataFly Configuration". The navigation menu includes "Home", "Devices", "Positions", and "Physical Units". The user is logged in as "Jaroslav.Kadlec@ceitec.vutbr.cz!". The main content area is titled "Index" and contains a table with the following data:

Label	Longitude	Latitude	Address	GeoHash
BD SENSORS HQ	17.3543758	49.0779189	Hradištská 817 687 08 Buchlovice	Edit Details Delete
BD SENSORS - development	17.3539075	49.0774833	Hradištská 817 687 08 Buchlovice	Edit Details Delete
CEITEC, Brno University of Technology	16.5736147	49.2330444	Purkyňova 656/123b, Brno	Edit Details Delete

© 2020 - Brno University of Technology

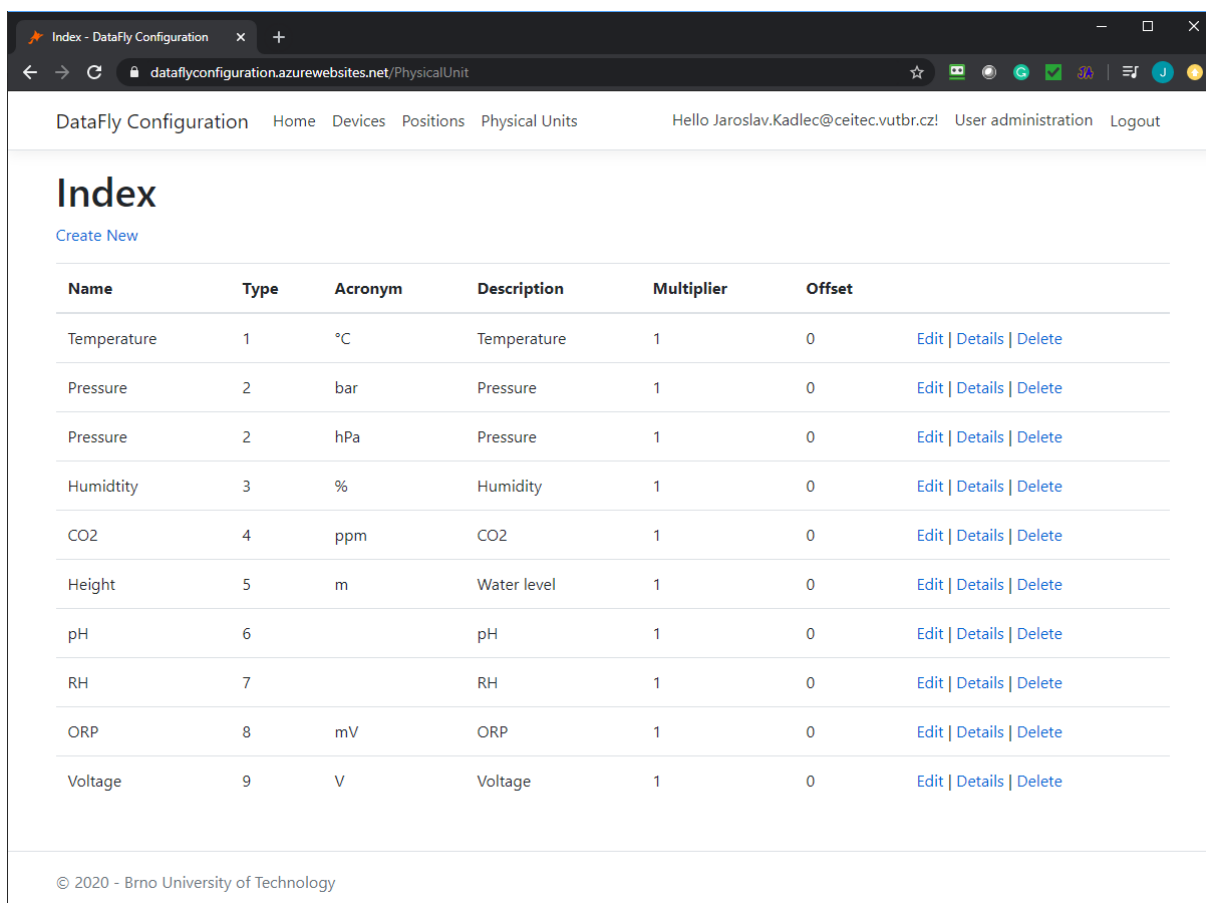
Obr. 9: Seznam pozic pro zobrazení zařízení na mapě



Obr. 10: Výsledné zobrazení pozice zařízení ve vizualizaci

1.5. Fyzikální veličina

Fyzikální veličina je použita pro převod a zobrazení dat z jednotlivých senzorů. Fyzikální veličina obsahuje kromě popisu a zkratky pro zobrazení i násobící koeficient a posun vůči nule pro možnost přepočtu v případě odvozené jednotky. Pokud bude uživatel požadovat zobrazení například výšky hladiny v centimetrech místo základní jednotky metr, pak použije násobící koeficient 0,001 a ofset 0. Pro zobrazení teploty ve stupních Fahrenheita místo Celsia pak použije hodnotu posunu 32 a násobící koeficient 1,8. U bezrozměrných jednotek je zkratka pro zobrazení prázdný textový řetězec.



The screenshot shows a web browser window with the URL `dataflyconfiguration.azurewebsites.net/PhysicalUnit`. The page title is "Index" and it includes a "Create New" link. Below is a table listing physical units with columns for Name, Type, Acronym, Description, Multiplier, and Offset. Each row also has a link for "Edit | Details | Delete".

Name	Type	Acronym	Description	Multiplier	Offset	
Temperature	1	°C	Temperature	1	0	Edit Details Delete
Pressure	2	bar	Pressure	1	0	Edit Details Delete
Pressure	2	hPa	Pressure	1	0	Edit Details Delete
Humidity	3	%	Humidity	1	0	Edit Details Delete
CO2	4	ppm	CO2	1	0	Edit Details Delete
Height	5	m	Water level	1	0	Edit Details Delete
pH	6		pH	1	0	Edit Details Delete
RH	7		RH	1	0	Edit Details Delete
ORP	8	mV	ORP	1	0	Edit Details Delete
Voltage	9	V	Voltage	1	0	Edit Details Delete

© 2020 - Brno University of Technology

Obr. 11: Seznam fyzikálních jednotek používaných senzory

1.6. Správa uživatelů

Konfigurační nástroj má integrovanou podporu autentizace a autorizace. Autentizace je řešena buďto registrací uživatele přímo pro tento nástroj, nebo nabízí možnost využití externích zdrojů ověření uživatele přes standard OAuth. V systému je tak integrována možnost ověření uživatele přes uživatelské účty Google a Microsoft.

The screenshot shows a web browser window with the URL `dataflyconfiguration.azurewebsites.net/Identity/Account/Manage/User/Details?id=dfa45db7-283d-49ca-adba-6a5501db...`. The page title is 'DataFly Configuration' and the user is logged in as 'Jaroslav.Kadlec@ceitec.vutbr.cz!'. The main content area is titled 'Details Users' and displays the following information:

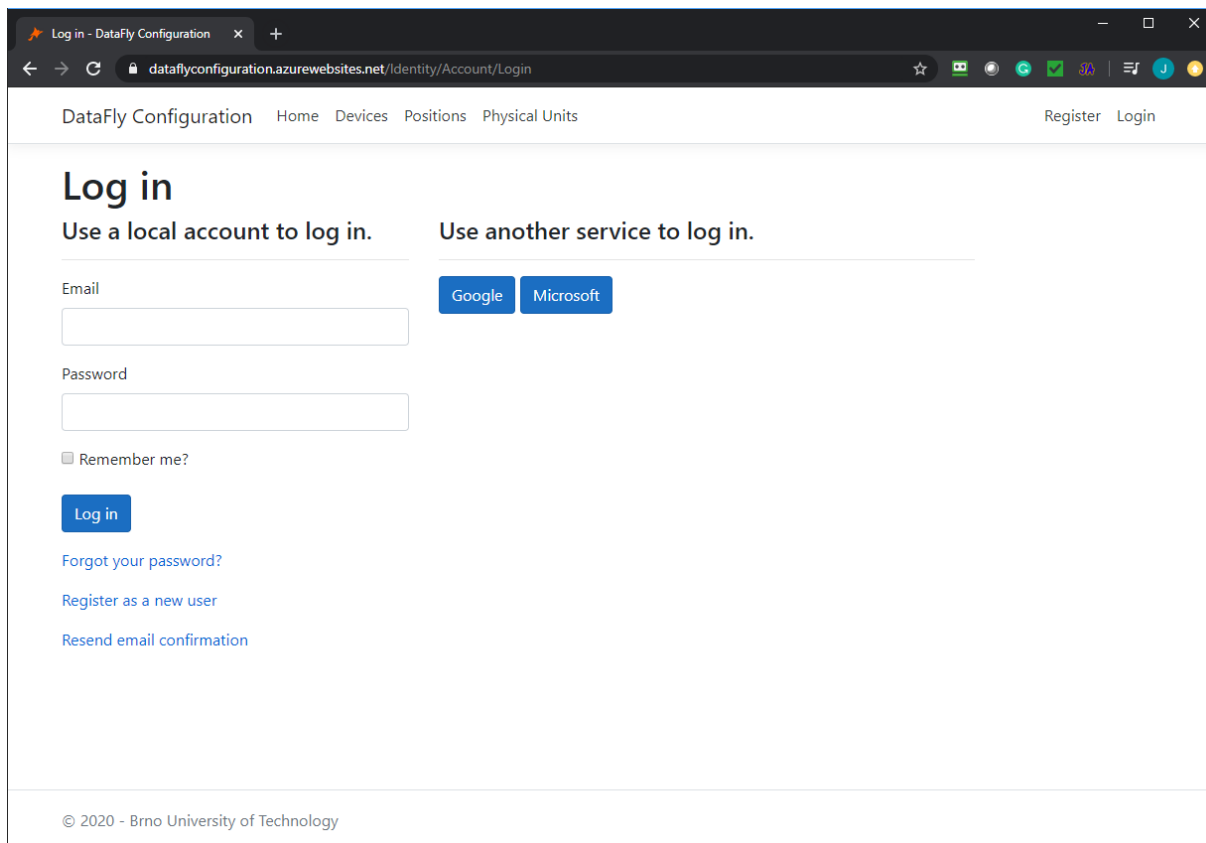
User Name	JAROSLAV.KADLEC@CEITEC.VUTBR.CZ
Email	JAROSLAV.KADLEC@CEITEC.VUTBR.CZ
Email confirmed	<input checked="" type="checkbox"/>
Phone number	
Phone number confirmed	<input type="checkbox"/>
Enabled Two-Factor Authentication	<input type="checkbox"/>
Lockout End	
Lockout enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Access Failed count	0
Roles	Administrator Remove

Below the roles, there are three links: [Add role Administrator](#), [Add role Editor](#), and [Add role Guest](#). At the bottom left, there are links for [Edit](#) and [Back to List](#). The footer contains the copyright notice: © 2020 - Brno University of Technology.

Obr. 12: Detail nastavení uživatele

Autorizace konfiguračního nástroje pak umožňuje uživateli přístup k položkám dle jeho oprávnění. Autorizace využívá tři základních uživatelských rolí a to *Guest*, *Editor* a *Administrator*. Uživatel s oprávněním *Administrator* může upravovat a měnit nastavení ostatních uživatelů, včetně přidávání a odebrání jejich oprávnění. Uživatel s oprávněním *Editor* nemá přístup ke správě uživatelských účtů, ale může libovolně konfigurovat veškerá zařízení, senzory, pozice a fyzikální jednotky. Role *Guest* je výchozí rolí, která je automaticky nastavována uživateli po jeho registraci do systému. S tímto oprávněním není možné editovat, odebírat ani přidávat žádné položky. Uživatel s oprávněním *Guest* musí být schválen správcem s oprávněním *Administrator* a je mu následně přiřazeno odpovídající oprávnění. Konfigurační nástroj je tak zabezpečen vůči zneužití neoprávněným uživatelem.

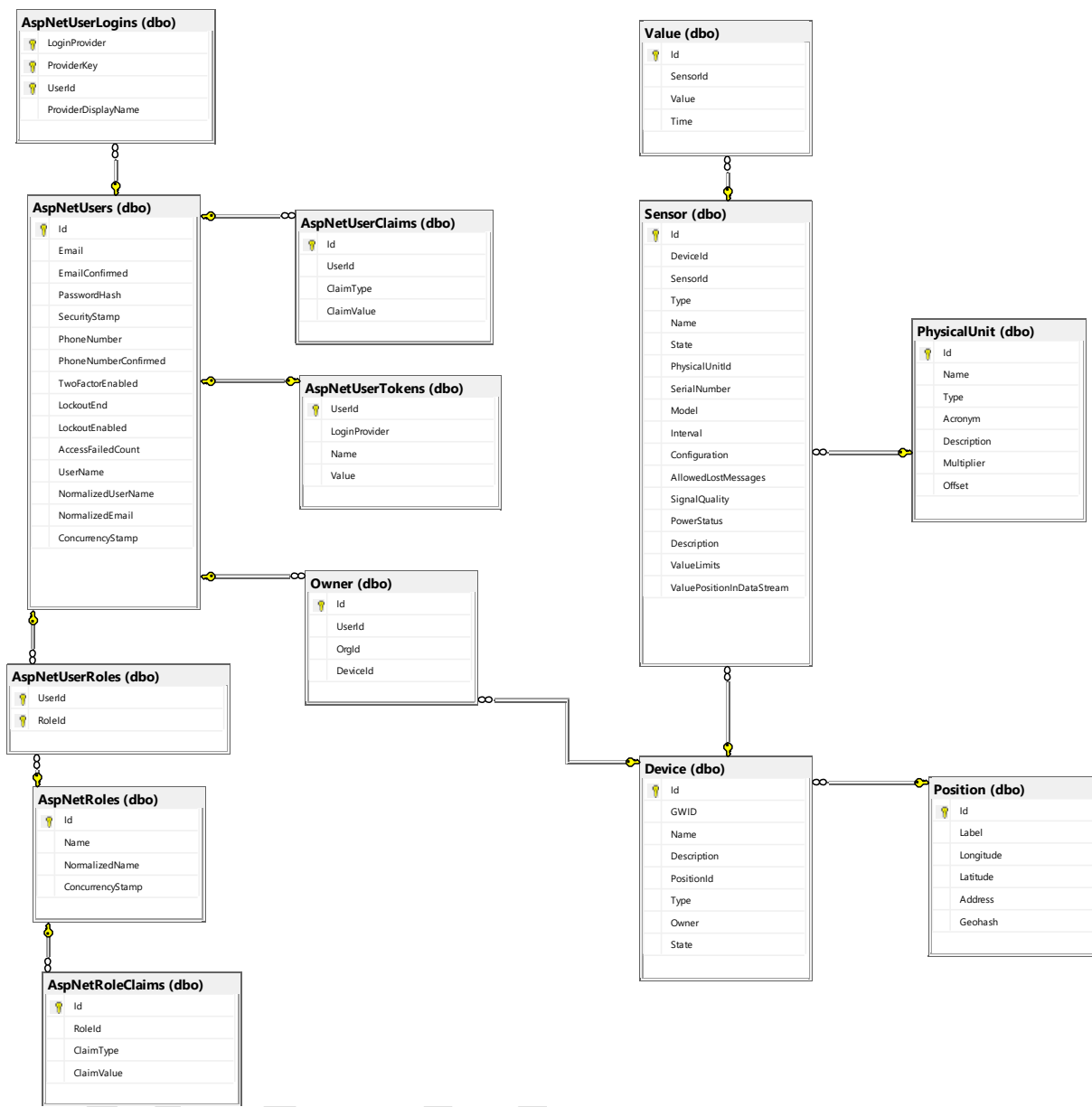
Spravované položky u uživatele jsou email a telefonní číslo. V systému je také evidováno ověření obou těchto položek uživatelem a možnost vícefaktorového ověřování. Vícefaktorové ověřování využívá potvrzení uživatele prostřednictvím SMS kódu zasláného na zadané telefonní číslo. Nebo prostřednictvím autentizačních programů, jako například Microsoft Verificator pro mobilní telefony s operačním systémem Android.



Obr. 13: Dialog pro přihlášení uživatele do konfiguračního nástroje

1.7. Relační databáze

Pro možnost kompletní konfigurace systému prostřednictvím databáze, byla rozšířena struktura jednotlivých tabulek, optimalizováno indexování jednotlivých položek a upraveny klíče a vazby. Nová struktura databáze umožňuje ukládání tokenů externích poskytovatelů identit OAuth, jako jsou Microsoft a Google.



Obr. 14: Struktura relační databáze