**PŘÍLOHA Č. 10**

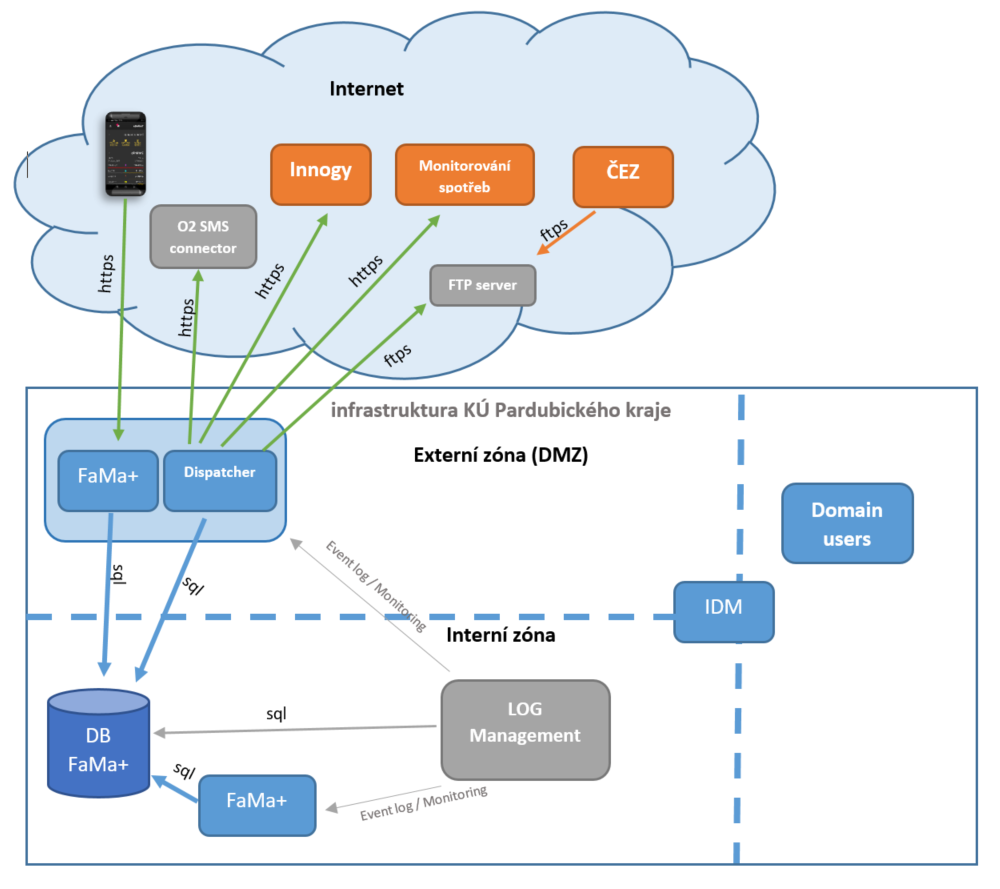
POPIS INTEGRACE DAT A SW ŘEŠENÍ VČETNĚ ROZŠÍŘENÍ MODULU ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU FAMA+

A MOBILNÍ APLIKACE

1. integrace

Následující schéma zobrazuje počítačovou infrastrukturu krajského úřadu, kde již systém Fama+ je nasazen a používán (komponenty modrou barvou). Systém Fama+ běží ve dvou instancích. Jedna je umístěna v interní zóně a je určena pro uživatele krajského úřadu, kteří se připojují v rámci počítačové sítě úřadu. Druhá instance je instalována v zóně externí a ta je určena pro uživatele, kteří jsou připojeni prostřednictvím internetu. Obě instance sdílí stejnou databázi, která je umístěna v interní zóně.

Systém IDM ve spolupráci s ActiveDirectory (Domain users) řídí přístup interních i externích uživatelů obou instancí systému Fama+.



Nasazení a provoz FTP serveru je předmětem řešení. V obrázku je zakreslena integrační vazba na ČEZ.

Předmětem řešení je koordinace a součinnost dodavatelů Innogy, ČEZ a dodavatel (dodavatelé) monitorování spotřeb.

Rozsah integrace je označen zelenou barvou.

* 1. Integrační vazba na mobilní aplikaci

Mobilní aplikace (EMA+) nacházející se v prostředí internetu, slouží jako klient pro informační systém FaMa+. Komunikace s tímto serverem probíhá pomocí REST rozhraní. EMA+ posílá dotazy na informační server FaMa+, který je vyhodnotí (autenticitu uživatele i autorizaci k používání dat), zpracuje dotazy business logikou a následně vrátí výsledky mobilní aplikaci EMA+. Zároveň EMA+ umožňuje vytvářet, měnit a mazat záznamy v informačním systému FaMa+ při zachování veškerých stávajících procesů tohoto systému. Mobilní aplikace i integrace na současné řešení Fama+ je dále popsána v kapitole č.4.

* 1. Integrační vazba na O2 SMS connector

Systém Fama+ bude nakonfigurován tak, aby odesílal důležité notifikační zprávy formou SMS na telefonní přístroje zvolených uživatelů. K tomuto bude využita integrační vazba na mobilního operátora O2, který v prostředí internetu poskytuje webovou službu pod označením O2 SMS connector. Tato služba je určena pro hromadné zasílání SMS zpráv.

* 1. Integrační vazby na Innogy, ČEZ a monitorování spotřeb

Cílem těchto integračních vazeb je automatické získávání dat o spotřebě energie od dodavatelů Innogy, ČEZ a dodavatele monitorování spotřeb a jejich nahrání do DB FaMa+. To pro potřeby Energetického managementu Krajského úřadu a jednotlivých organizací.

Integrace na dodavatele energií budou implementovány prostřednictvím modulu Integrační vazby, který je součástí systému Fama+. Tyto integrační vazby budou plánovaně spouštěny a vykonávány prostřednictvím komponenty Dispatcher (Windows služba), která je součást systému Fama+ a která je umístěna na společném aplikačním serveru v externí zóně.

Rozhraní dodavatele Innogy je umístěno v internetu a poskytuje data prostřednictvím své webové služby. Systém Fama+ (dispatcher) bude tuto webovou službu dle plánovaných časů volat a získávat z ní data. Pro svou činnost tedy potřebuje mít nastaveno odchozí volání pro https protokol. Užití proxy není problém.

Rozhraní dodavatele monitorování spotřeb bude umístěno v internetu a také poskytuje data prostřednictvím své webové služby. Stejný prostup (https protokol) tedy bude použit i v tomto případě.

Dodavatel ČEZ nahrává data dálkového odečtu ve formě souborů na externí FTP server. Systém Fama+ (dispatcher) se bude v plánovaných intervalech připojovat k tomuto serveru a datové soubory stahovat. Za tímto účelem je tedy nutno zajistit síťový prostup ze serveru kde běží Fama+ pro protokol ftps. FTP server bude umístěn mimo infrastrukturu KÚ a jeho dodávka a provoz je součástí tohoto řešení.

* 1. Automatické zpracování dat ze systému IAVE (Innogy)

Pro automatizovanou výměnu dat mezi IAVE a IS FAMA+ je možné použít rozhraní webových služeb, pomocí kterého lze získat hodinová, denní nebo měsíční data.

Informační systém FaMa+ tedy bude integračními vazbami propojen na IAVE. Komunikace bude probíhat pomocí protokolu SOAP. Dle požadavků plynoucích z analýzy budou webové služby (včetně jejich WSDL předpisů) k dispozici na straně IAVE. FaMa+ je bude v předem definovaných intervalech volat a získávat tak XML obsahující data o odečtech.

Ze strany IAVE jsou vypublikovány následující služby:

* [ChangeUserPassword](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=ChangeUserPassword)
* [ExportData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=ExportData)
* [GetDailyData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=GetDailyData)
* [GetHourlyData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=GetHourlyData)
* [GetMyGroupsWithMeasurePlaces](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=GetMyGroupsWithMeasurePlaces)
* [GetRawData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=GetRawData)
* [LogOff](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=LogOff)
* [LogOn](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=LogOn)
* [SaveData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=SaveData)

Z výše uvedených metod WS bude FaMa+ využívat pouze [GetHourlyData](https://iave.rwe.cz/internetave/dataservice.asmx?op=GetHourlyData), která svou strukturou a svými vlastnostmi odpovídá požadavkům a potřebám zákazníka (Pardubický kraj).

Na straně FAMA+ bude nastaveno automatizované zpracování dat (z přijatého XML souboru do struktur IS FaMa+) v předem dohodnutých intervalech.

* 1. Automatické zpracování dat ze systému monitorování spotřeb

Připojením na API rozhraní monitorování spotřeb lze získávat data z měřidel tohoto dodavatele. Aktualizace z měřidel je dostupná každých 90 sekund.

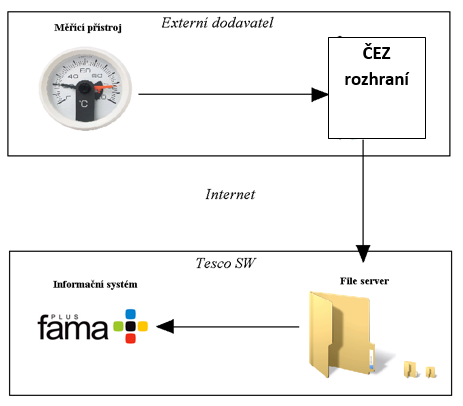
API rozhraní monitorování spotřeb poskytuje pro získávání dat technologii webových služeb s REST protokolem a JSON formátem předávaných zpráv. V rámci této technologie je zavedena terminologie:

* **Feed** odpovídá jedné základnové stanici (budově, odběrném místu). Každý feed se skládá z několika streamů.
* **Stream** odpovídá toku dat od jednotlivých snímačů (měřidel). Je možno si vybrat stream s příkonem (ve wattech), s energií (Watthodiny) nebo stream s přepočtem na peníze.

Z výše uvedených metod WS bude FaMa+ využívat pouze Streamy, která svou strukturou a svými vlastnostmi odpovídají požadavkům a potřebám zákazníka (Pardubický kraj).

Na straně FAMA+ bude nastaveno automatizované zpracování dat (z přijatého JSON souboru do struktur IS FaMa+) v předem dohodnutých intervalech.

* 1. Automatické zpracování dat z ČEZ
     1. Základní schéma



* + 1. Princip načítání dat z FTP

Způsob načítání dat z FTP pracuje na principu toho, že externí systém (ČEZ) nahraje CSV soubory s naměřenými hodnotami na definovaný FTP server. Následně IS FaMa+ tyto soubory načte, jejich obsah rozparceluje a data uloží do svých struktur. Kromě této činnosti musí IS FaMa+ zabezpečit jasně definovaný a funkční management těchto zpracovaných/nezpracovaných/chybných souborů, což představuje vysoké nároky na procesní architekturu řešení.

Zároveň je ze strany ČEZ nebo Pardubického kraje nutné zajistit FTP server, kde budou CSV soubory uloženy.

* + 1. Nutné předpoklady
       1. Zajištění úložiště pro CSV soubory

ČEZ zasílá CSV soubory přes internet na definovaný FTP server. Tento FTP server pak musí být dostupný z aplikačního serveru, kde je nainstalovaný IS FaMa+ jako vzdálený FTP server (nezáleží na tom, kde FTP server leží), na který se bude přistupovat přes internet. Pro autentizaci a autorizaci bude sloužit *přihlašovací jméno* a *heslo*. (<ftp://domena.cz>)

* 1. Pro ČEZ bude úložiště typu „**FTP server**“ (přístupné přes internet)
  2. Pro Fama+ bude úložiště typu „**FTP server**“ (přístupné přes internet)
     + 1. Přístupová práva k souborům v rámci daného úložiště

1. Čtení souborů – pro načítání dat
2. Vytváření nových souborů – pro přesun zpracovaných dat (vytvoření v novém místě)
3. Mazání souborů – pro přesun zpracovaných dat (smazání z původního místa)
4. Vytváření složky – pro přesun zpracovaných dat (vytvoření složky pro zpracovaná data)
   * + 1. Zdrojové soubory
          1. Jméno CSV souboru

Pro správné načítání CSV souborů je nutné specifikovat název CSV souborů, který nám umožní identifikovat, o jaký odběr se jedná. Například:

* Číslo Odběru a měřidla
* Oddělovač čísla odběru a data vytvoření
* Datum vytvoření souboru
  + - * 1. Struktura CSV souboru

Struktura samotného CSV souboru obsahuje informace o provedených odečtech. IS FaMa+ bude zpracovávat pouze vybrané údaje. Například:

* EIC/EAN – číslo odběru
* datum a čas pořízení odečtu
* hodnota odečtu
* případně další charakteristiky dle analýzy – tlak, teplota atd.
  1. Množství dat, náročnost na DB

Celkově bylo identifikováno přibližně 109 OM elektřiny, 12 OM plynu, 7 OM tepla a 33 OM vody. V případě EE uvažujeme odečty 15minutové, u ZP pak 60minutové. Následuje predikce nárustů počtu záznamů odečtů a jejich přibližné datové náročnosti.

Vzhledem k tomu, že prozatím není specifikováno, na jaké agregované báze budou odečty přepočítávány, ani jak dlouho zpětně bude potřeba zaručit okamžitý přístup k výchozím datům (15minutové, resp. hodinové odečty), můžou se konečné hodnoty lišit. V každém případě se jedná o hodnoty poměrně vysoké (jak počet záznamů, tak jejich velikost), takže v rámci dlouhodobější udržitelnosti doporučujeme uchovávat ihned dostupná data pouze za kratší období. Odečty staršího data pak v pravidelných interval „odlévat bokem“ – například jejich vyexportování do souboru a uložení na file systém mimo databázi. Naopak jejich obrazy v agregované podobě (například týdenní či měsíční báze) mohou zůstat uloženy v DB a být okamžitě přístupné, neboť nároky na úložiště takovýchto dat nejsou vysoké.

* + 1. Data odečtů:

|  |  |
| --- | --- |
| **Počet měřidel EE:** | 109 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Frekvence odečtů** | **Za den (1 den)** | | **Za měsíc (30 dnů)** | | **Za rok (365 dnů)** | |
| **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** |
| *15min* | 10 464 | 13,1 | 313 920 | 392,4 | 3 767 040 | 4 708,8 |
| *60min* | 2 616 | 3,3 | 78 480 | 98,1 | 941 760 | 1 177,2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Počet měřidel ZP,TE,VO:** | 52 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Za den (1 den)** | | **Za měsíc (30 dnů)** | | **Za rok (365 dnů)** | |
| **Frekvence odečtů** | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** |
| *60min* | 1 224 | 1,6 | 36 720 | 45,9 | 446 760 | 550,8 |
| *120min* | 624 | 0,8 | 18 720 | 23,4 | 224 640 | 280,8 |

V případě, že odečty budou v intervalech 60min, pak:

|  |  |
| --- | --- |
| **Počet měřidel:** | 161 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **celkem** | **Za den (1 den)** | | **Za měsíc (30 dnů)** | | **Za rok (365 dnů)** | |
| **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** |
| 3 864 | 4,8 | 115 920 | 144,9 | 1 391 040 | 1 738,8 |

* + 1. Data agregovaných odečtů:

Následující tabulka popisuje množství dat při jednotlivých úrovních agregace odečtů.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Za den (1 den)** | | **Za měsíc (30 dnů)** | | **Za rok (365 dnů)** | |
|  | | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** | **počet  záznamů** | **MB** |
| **Báze** | *týdenní* | 161 | 0,2 | 644 | 0,8 | 8372 | 10,5 |
| *měsíční* | 161 | 0,2 | 161 | 0,2 | 900 | 1,1 |
| *roční* | 161 | 0,2 | 161 | 0,2 | 161 | 0,2 |

* + 1. Mazání již agregovaných dat

Řešení bude disponovat **managementem automatického mazání historických dat odečtů**, které již byly zpracovány a agregovány. Bude umožněno zvolení, jak stará data se již nemají uchovávat. Bude tedy zajištěno, že nebude docházet ke zbytečné zátěži databáze hrubými odečty, které jsou již zpracovány.

1. SW řešení – Rozšíření modulu ENM IS FaMa+

Rozšíření modulu ENM IS FaMa+ nabízí možnosti automatického sběru a vyhodnocování dat z dálkového měření energií. Modul umožňuje sběr dat z různých zdrojů, jako jsou systémy distributorů energií, komunikačních členů a chytrých měřidel ve vlastnictví zákazníka, tak i dalších zdrojů dat (monitorování spotřeb atd.) dle nastavených integračních vazeb popsaných v předchozí kapitole. Systém umožňuje data agregovat, zobrazovat, vyhodnocovat a upozorňovat na mezní stavy.

Cílem rozšíření systému energetického managementu (ENM) je automatické monitorování a následná optimalizace spotřeb energií na vytipovaných odběrných nebo poměrových místech (zdrojích spotřeb).

**ENM a detailní monitorování spotřeb**

Rozšířený modul dokáže měřit spotřebu energií, na základě které je možné provést detailní analýzu jednotlivých zdrojů spotřeb včetně porovnávání dat v čase, porovnávání měřených zařízení nebo částí systému navzájem. Dále umožňuje porovnání spotřeb s vybranými charakteristikami měřených objektů (max. výkon, příkon atd.).

**ENM umožňuje snadný a efektivní energetický audit**

Data ze všech měřičů jsou ukládána do databáze a zálohována. Podklady měření slouží k následnému energetickému auditu budovy. Zálohovaná data umožňují provádět energetický audit, který umožňuje analyzovat chování budovy v delším časovém úseku, což znamená i kvalitnější energetický audit s vyšší vypovídající hodnotou. Náklady na energetický audit jsou mimo jiné sníženy o nutnost dodatečné instalace podružných měření nutných pro audit.

**Dálkový odečet umožňuje:**

* přesné zjištění reálné spotřeby jednotlivých komponent, včetně jejich provozních charakteristik – možnost srovnání s tabulkovými hodnotami uvedenými výrobcem – ověření správné funkčnosti a účinnosti při konkrétním zatížení zařízení, atd.
* ověření úsporných opatření a efektivity provozního plánu jednotlivých odběrů – měřením lze prokazatelně ověřit, zda úsporná opatření přináší úspory, či nikoliv, na základě jejich analýzy lze upravit provozní plán – optimalizace úspor
* v případně instalace nových technologií je možné ověřit reálné úspory oproti původnímu řešení, včetně výpočtu návratnosti investice

Hlavním přínosem rozšíření energetického managementu je možnost reálného monitoringu spotřeby a optimalizace provozního plánu. Systém reportuje velmi podrobná data v čase (např. 15-ti min odečty), navíc z dlouhodobého provozu (např. několik měsíců), což je velmi důležité, neboť všechna zařízení se v průběhu času opotřebovávají a snižuje se jejich účinnost (tzn. roste jejich reálná spotřeba, která je vyšší než výrobcem udávané laboratorně testované hodnoty – tzn. hodnoty nového zařízení).

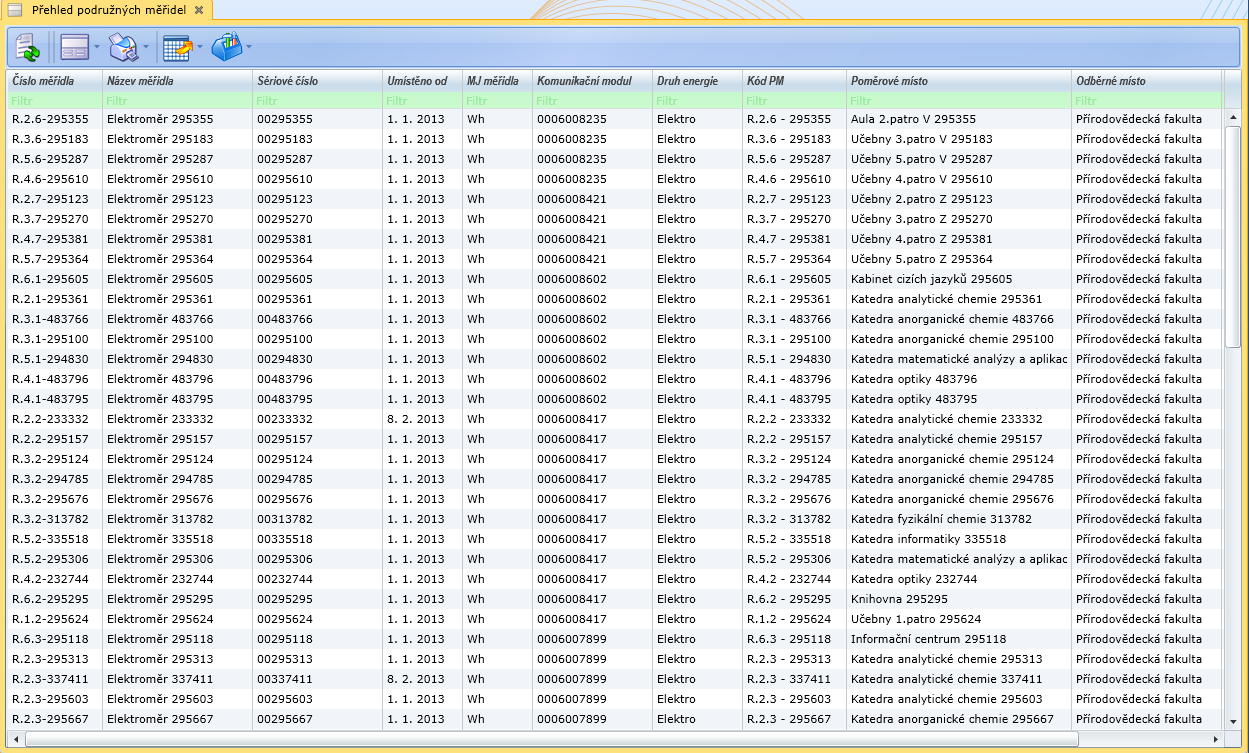
Získaná reálná data je možné využít k efektivnímu energetickému auditu, který přinese lepší výsledky navrhovaných úsporných opatření, neboť pracuje s reálnými daty, nikoliv pouze s aproximací tabulkových hodnot provozu zařízení v laboratorních podmínkách.

**Systémový modul AMM**

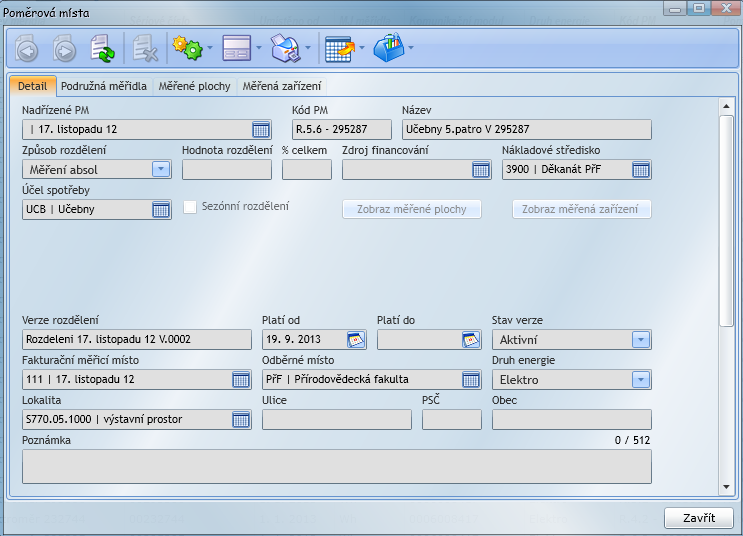
Technologie AMM (Advanced Metering and Management) slouží k řešení centrálního sběru dat z měřicích zařízení a dálkovému řízení měřicích zařízení. Technologie zahrnuje systémy, které měří, čtou a analyzují data o spotřebě energie. Tyto systémy jsou schopny vzdáleně odečítat data o spotřebách na měřičích vody, plynu, elektrické energie a tepla a tato data dálkově přenášet a centrálně archivovat na definovaných datových úložištích. AMM systémy se skládají z měřicích zařízení, softwaru, komunikačních prostředků a systémů centrální správy naměřených dat. AMM systémy jsou zároveň schopny poskytnout data o naměřených spotřebách jiným informačním systémům k dalšímu využití.

**Zavedení evidenčních dat o měřidlech a měřených zařízeních/plochách**

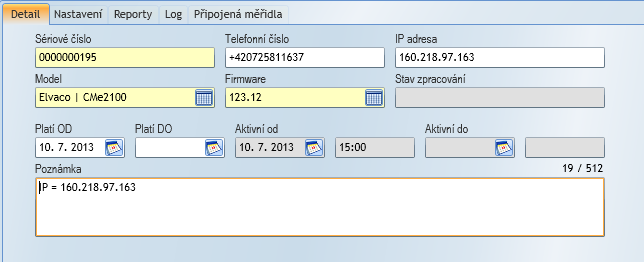
Pro evidenci měřidel je v systému k dispozici jednoduchý formulář se základními identifikačními údaji o měřidle.



Každé měřidlo lze dále sledovat a identifikovat. Lze například určit, jaké měří zařízení případně jakou plochu. Na základě takto zadaných údajů lze spotřeby dále analyzovat na základě údajů o maximálním výkonu zařízení, příkonu atd.



Systém umožňuje detailní evidenci a nastavení komunikačních modulů a jejich přiřazení k měřidlům, ze kterých sbírají data.

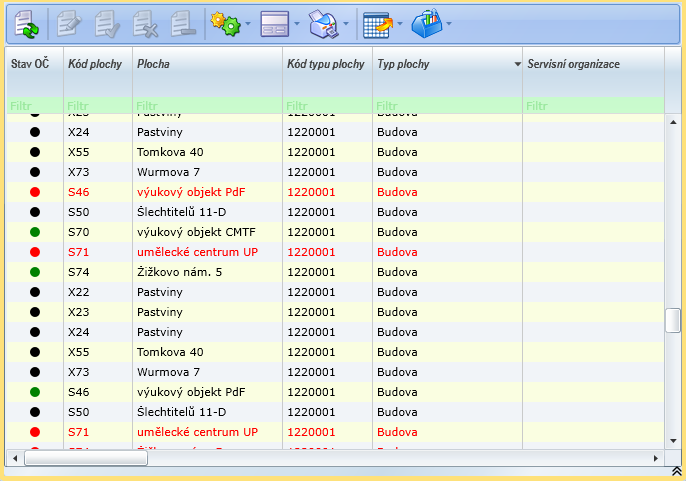


**Vizualizace měřených dat**

Nabízené rozšíření modulu ENM IS FaMa+ bude disponovat širokou škálou možností v oblasti vizualizací a upozornění. V systému lze nastavit emailové a SMS notifikace na různých úrovních a v různých fází životního cyklu záznamu. Dále umožnuje nastavit barevnou vizualizaci formou označení záznamu barevným příznakem, případně zabarvením celého řádku při překročení nadefinovaných povolených hodnot. Například při překročení maximální povolené spotřeby. Na tuto skutečnost systém dokáže upozornit i emailovou zprávou, kterou zašle v předdefinovaném formátu správci dané problematiky v systému.

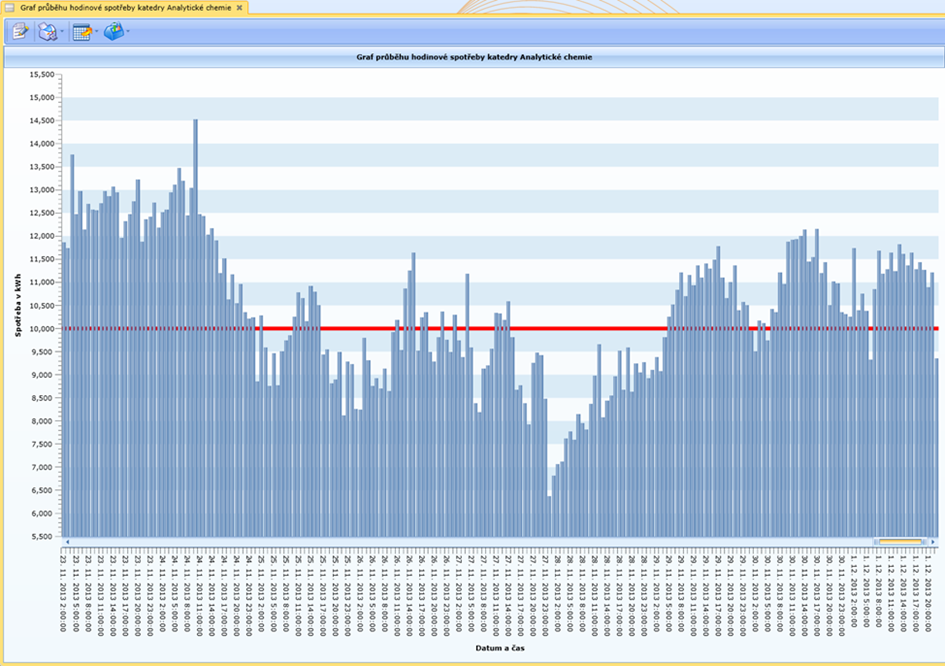
Systém umožňuje:

* Automatické upozornění prostřednictvím emailu, případně SMS zprávou.
* Vizualizace spotřeby a překročení stanovených mezních stavů
* Vyhodnocení dat formou sestav, dynamických grafů a přehledů



Obrázek - Vizualizace a upozornění v systému - forma barevných terčů

Systém umožňuje nastavení upozornění na překročení stanovené maximální spotřeby za dané období a následně uživatele upozorní formou vizualizace v přehledu nebo v grafu, případně zasláním SMS nebo emailu, jak již bylo uvedeno výše.



1. mobilní aplikace EMA+

Doplňková mobilní aplikace k systému FaMa+ pro řízení energií. Aplikace slouží uživatelům, kteří potřebují pracovat s daty přímo v terénu (např. pro rychlý zápis naměřených hodnot, skenování údajů měřidel odběrových míst, okamžité nahlášení incidentů apod).

**Funkční vlastnosti:**

* **Samostatné uživatelské účty**. Aplikace umožňuje vytvoření samostatných uživatelských účtů, v rámci kterých mohu nastavit a sledovat pouze „přidělené“ organizace a související objekty, odběrová míst a měřidla.
* **Seznam druhů energií**. V aplikaci je možné pracovat se všemi druhy energií – elektřinou, plynem, vodou, teplem.
* **Práce s měřidly**. V rámci aplikace lze k objektu či odběrovému místu spravovat libovolný počet měřidel. U měřidel lze sledovat obecné informace (název a typ měřidla, kód, druh energie, jednotku energie, datum umístění měřidla apod.) i informace technické (např. počáteční a konečné stavy, násobitele, přetečení energie apod.).
* **Odečty a sledování stavů spotřeby**. Na daných měřidlech lze provádět zapsání odečtu ručním způsobem či skenováním. Zapsané odečty je možné následně upravovat.
* **Hlášení incidentů**. Aplikace umožňuje hlášení incidentů spojených s měřidlem či odběrovým místem, a to buďto manuálně (zadáním/zasláním zprávy) nebo hlasovou zprávou. Založené incidenty je možné procházet, upravovat a filtrovat.
* **Interní komunikace**. K dispozici je komunikační rozhraní pro komunikaci hlavního energetika a správců. V rámci rozhraní energetik informuje správce nejen o přidělených úkolech, ale i změnách v oblasti energetického managementu.
* **Statistiky a přehledové sestavy**. K dispozici jsou přehledné statistiky o spotřebách energií. Údaje lze porovnávat dle časového hlediska, dle odběrového místa nebo dle typu energie.
* **Kontakty**. V aplikaci má uživatel možnost nastavit si přehled důležitých kontaktů (např. na údržbáře, dispečink apod.).



**Přínosy:**

* Informace o všech spravovaných odběrných místech vždy po ruce.
* Rychlé zadávání odečtů, revizí, incidentů a dalších informací (hlasovým pokynem, skenováním)
* Přehledné statistiky spotřeby energií dle různých kritérií (např. dle roku, odběrového místa, typu energie apod.).
* Snadná identifikace měřidla pomocí skenování (není nutné znát typ měřidla).
* Možnost práce s aplikací v online i offline režimu.
* Propojení s informačním systémem FaMa+

**Technologie:**

* Kompatibilita s mobilním operačním systémem Android (od verze 4.4)
* Aplikace vyvinuta technologickou platformou Xamarin.