

Technologie LoRaWAN

LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) je bezdrátový síťový protokol navržený speciálně pro **Internet věcí (IoT)**. Spadá do kategorie technologií **LPWAN** (*Low-Power Wide-Area Network*), což znamená, že je optimalizován pro přenos dat na extrémně dlouhé vzdálenosti při minimální spotřebě elektrické energie.

Protokol je spravován neziskovým sdružením **LoRa Alliance**. Zatímco samotné slovo **LoRa** označuje fyzickou vrstvu (způsob modulace rádiového signálu), **LoRaWAN** definuje vyšší komunikační vrstvy – tedy to, jak jsou data strukturována, jak se zařízení autentizují a jak síť spravuje rádiové kanály.

Síťová architektura LoRaWAN

Síť LoRaWAN využívá hvězdicovou topologii (přesněji **star-of-stars**). Na rozdíl od mesh sítí (jako je Zigbee) spolu koncová zařízení nekomunikují navzájem, ale posílají data přímo na základnové stanice.

Celá architektura se skládá ze čtyř základních prvků:

- **Koncové uzly (End Devices):** Samotné senzory a měřicí zařízení (např. teploměry, GPS trackery, chytré vodoměry).
- **Brány (Gateways / Základnové stanice):** Přijímají rádiový signál z koncových uzlů a přeposílají ho přes běžný internet (Ethernet, Wi-Fi, 4G/5G) na centrální server. Jedna brána dokáže obsloužit tisíce zařízení.
- **Síťový server (Network Server):** Mozek celé sítě. Filtruje duplicitní pakety (pokud zprávu zachytilo více bran), řídí bezpečnost (šifrování) a plánuje odpovědi zařízením.
- **Aplikační server (Application Server):** Zde se scházejí čistá dešifrovaná data, která jsou následně interpretována uživateli v aplikacích nebo dashboardech.

Hlavní přednosti technologie

- **Dlouhý dosah:** V otevřeném terénu dosahuje signál běžně vzdálenosti **10 až 15 km**, v městské zástavbě s vysokou hustotou překážek se pohybuje kolem **2 až 5 km**.
- **Extrémně nízká spotřeba:** Zařízení většinu času „spí“ v režimu hlubokého spánku. Probudí se pouze na zlomek sekundy, odešlou data a opět usnou. Díky tomu dokážou běžet na jednu baterii **5 až 10 let**.
- **Vysoká prostupnost budovami:** Použité sub-GHz frekvence mají skvělou schopnost šířit se skrze zdi a beton. LoRaWAN senzory tak fungují i v suterénech nebo šachtách.
- **Bezlicenční pásmo:** Funguje ve volných frekvenčních pásmech (v Evropě **868 MHz**, v USA **915 MHz**). Za provoz sítě se neplatí žádné poplatky operátorům a kdokoli si může postavit vlastní privátní síť.

Omezení a nevýhody

- **Velmi nízká datová rychlost:** Přenosová rychlost se pohybuje od 290 bps do 50 kbps. Protokol je stavěný na posílání malých zpráv (např. „Teplota: 21.5 °C“), nikoliv pro přenos hlasu,

webových stránek nebo videa.

- **Omezení vysílacího času (Duty Cycle):** Jelikož se vysílá v bezlicenčním pásmu, platí zde přísná pravidla, aby se zařízení navzájem nerušila. V Evropě smí každé zařízení vysílat maximálně po dobu **1 % času** (Duty Cycle reglamentace). V praxi to znamená, že senzor může poslat krátkou zprávu např. jednou za 5 až 15 minut.
- **Zpoždění (Latence):** LoRaWAN není vhodná pro aplikace vyžadující okamžitou reakci v řádu milisekund.

Třídy zařízení v LoRaWAN

Podle toho, jak zařízení pracují s energií a jak přijímají data ze serveru, se dělí do tří tříd:

Třída	Chování	Energetická náročnost	Vhodné pro
Třída A	Nejúspornější. Zařízení může přijmout zprávu ze serveru pouze bezprostředně poté, co samo odeslalo data (otevřou se dvě krátká „přijímací okna“).	Extrémně nízká (baterie)	Senzory teploty, vlhkosti, tlaku
Třída B	Zařízení otevírá přijímací okna v přesně naplánovaných časových intervalech synchronizovaných s bránou. Server mu může poslat data i bez předchozího vysílání uzlu.	Střední (baterie / napájení)	Dálkově ovládané ventily, chytré zámky
Třída C	Stále na příjmu. Zařízení má přijímač otevřený neustále, kromě chvíle, kdy samo vysílá. Server mu může poslat zprávu kdykoliv s nulovým zpožděním.	Vysoká (nutné stálé napájení ze sítě)	Chytré veřejné osvětlení, trvale napájené stroje

Zabezpečení sítě

Bezpečnost je v LoRaWAN integrována přímo na úrovni protokolu a využívá silné šifrování **AES-128**. Každá komunikace je šifrována na dvou nezávislých úrovních:

1. ****NwkSKey (Network Session Key):**** Klíč, který ověřuje identitu zařízení v síti a zajišťuje, že se zprávou nikdo po cestě nemanipuloval.
2. ****AppSKey (Application Session Key):**** Klíč, který šifruje samotný obsah zprávy (payload). Síťový server ani provozovatel brány tak nevidí, jaká reálná data senzor posílá – dešifrovat je dokáže až koncový aplikační server uživatele.

Související články:

- [Internet věcí \(IoT\) a přehled bezdrátových sítí](#)
- [Protokol MQTT a jeho srovnání s LoRaWAN](#)
- [IPv6 v kontextu Internetu věcí](#)

Tagy: iot networking wireless lpwan lora lorawan 868mhz

From:
<https://serviceit.cz/> - **IT ENCYKLOPEDIA**

Permanent link:
<https://serviceit.cz/doku.php?id=lorawan>

Last update: **2026/05/30 18:15**

