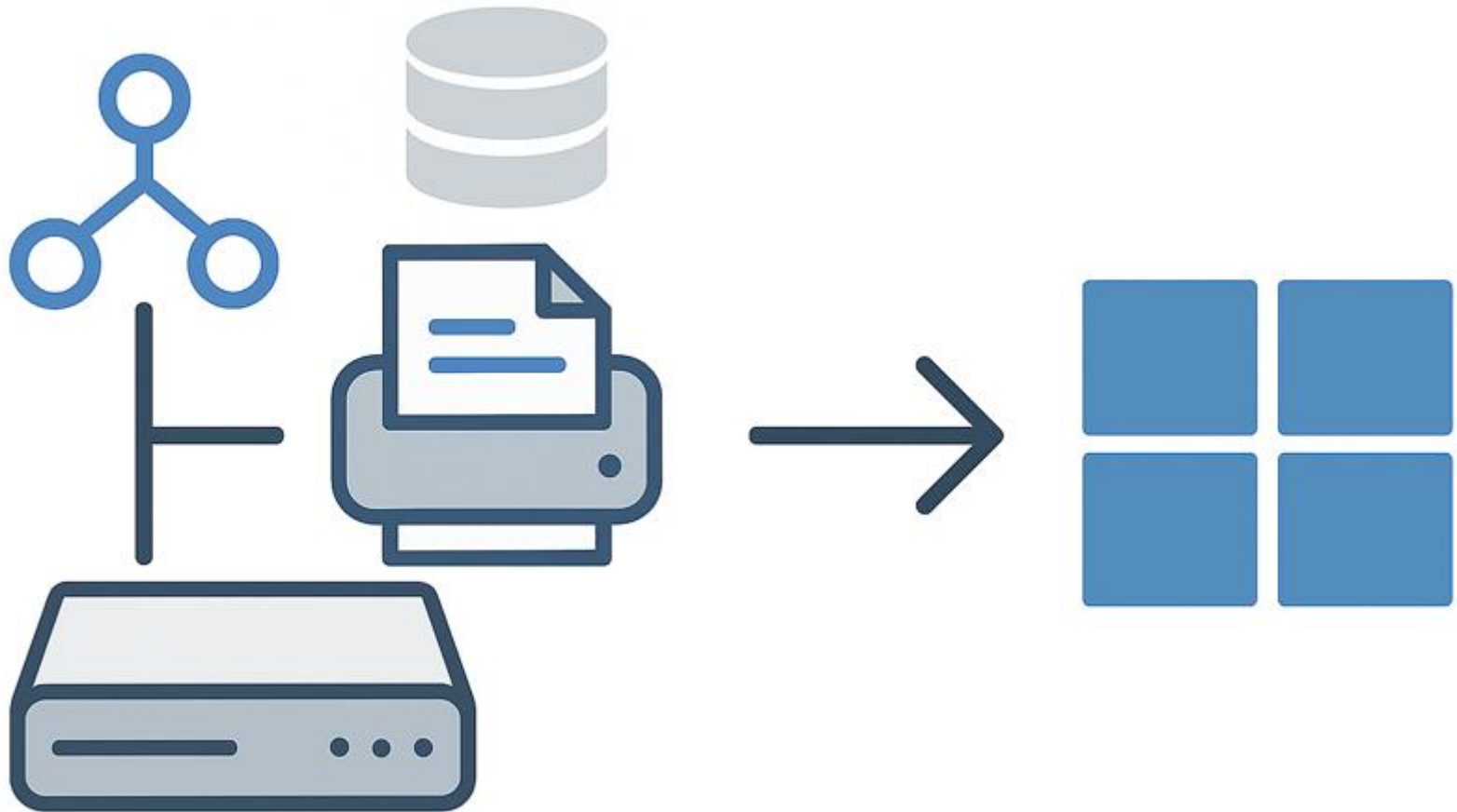


Serwer wydruku – Windows Server 2019



Cel lekcji

Zrozumienie architektury usług druku, protokołów, bezpieczeństwa i kierunku zmian Microsoft.



Komponenty roli Drukowanie i dokumenty

Serwer druku – centralne zarządzanie drukarkami i kolejkami

LPD – zgodność z systemami UNIX (legacy)

IPP/IPPS – nowoczesne, bezpieczne drukowanie przez HTTP/HTTPS

IIS – obsługa protokołów HTTP/HTTPS i certyfikatów (Internet Printing)



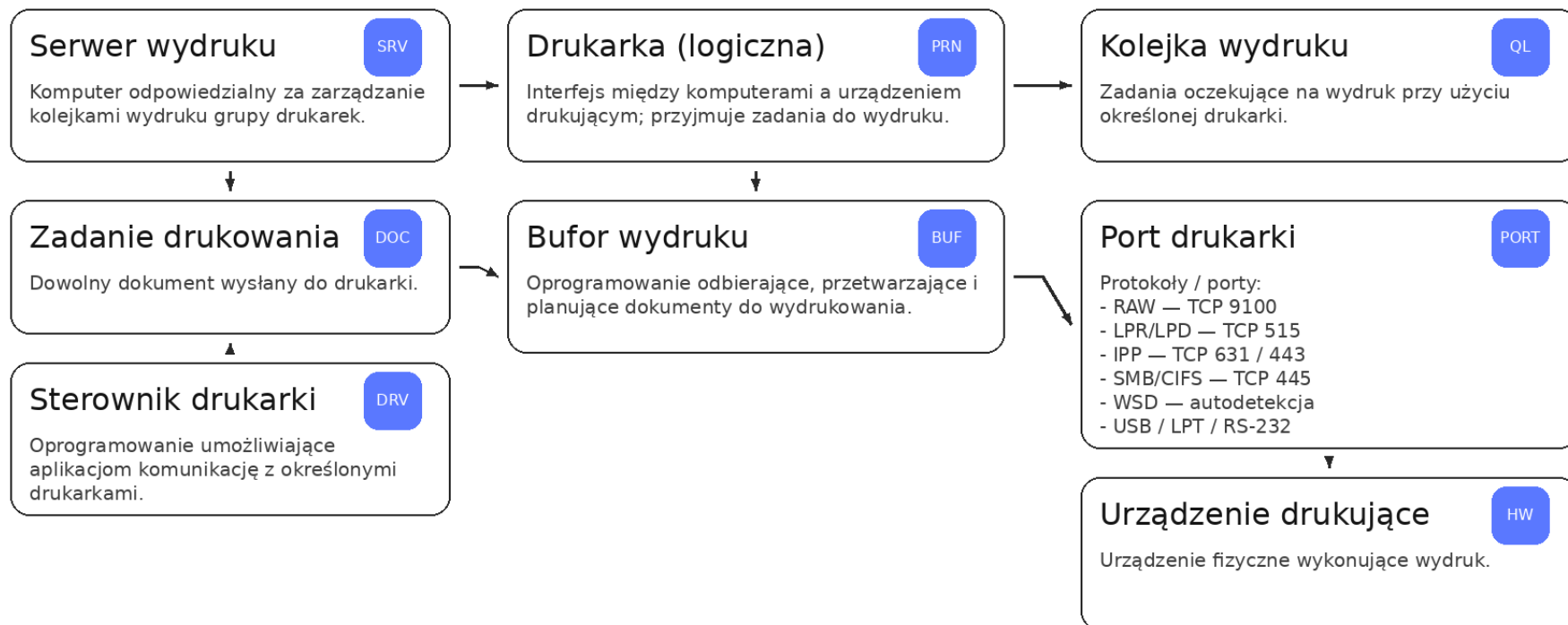
Serwer wydruku – architektura

Rola serwera:

1. Zarządzanie kolejkami wydruku
2. Zarządzanie sterownikami drukarek
3. Udostępnianie drukarek w sieci
4. Centralizacja i kontrola
5. Bezpieczeństwo



Architektura usług druku



Pełny opis kroków procesu drukowania

Sterownik drukarki

Sterownik tłumaczy dokumenty na język drukarki i pozwala wybrać ustawienia druku, takie jak format i tryb kolorów.

Bufor wydruku i kolejka

Bufor (spooler) zarządza kolejką zadań drukowania, umożliwiając ich wstrzymywanie, anulowanie i zmianę priorytetów.

Port i protokoły komunikacji

Port drukarki łączy system z urządzeniem fizycznym, korzystając z różnych protokołów jak RAW, LPR/LPD, IPP, SMB, USB i LPT.

Urządzenie drukujące i serwer wydruku

Drukarka fizycznie realizuje wydruk, a serwer wydruku centralizuje zarządzanie drukarkami i kolejkami w środowiskach firmowych.



Bufor wydruku (Print Spooler)

Przyjmuje, przechowuje i przetwarza zadania druku. Obsługa .spl/.shd, restartowanie, priorytety.



- przyjmowanie zadań (dokumenty po bokach),
- przechowywanie (centralny magazyn/dysk),
- przetwarzanie (koło zębate),
- restartowanie (strzałka w kółko),
- priorytety (suwak / kontrola kolejności).

System Windows w trakcie drukowania tworzy dwa typy plików w katalogu spoolera (domyślnie:

C:\Windows\System32\spool\PRINTERS):
SPL – (Spool File) to właściwa zawartość zadania drukowania – dane, które mają zostać wysłane do drukarki.

.SHD – (Shadow File) to metadane zadania druku.

Protokoły drukowania

RAW 9100 – szybki, prosty, nieszyfrowany; legacy; do starszych urządzeń i sieci zaufanych.

LPR/LPD – klasyk UNIX; stabilny, ale bez bezpieczeństwa; używany w integracjach legacy.

SMB (udział drukarki) – model serwerowy Windows; centralna kontrola sterowników i kolejek.

WSD – automatyczne wykrywanie urządzeń; wygodne, ale niestabilne w dużych sieciach.

IPP/IPPS – współczesny standard; szyfrowany (TLS), wspiera driverless printing; zalecany 2024–2030.



IPP/IPPS

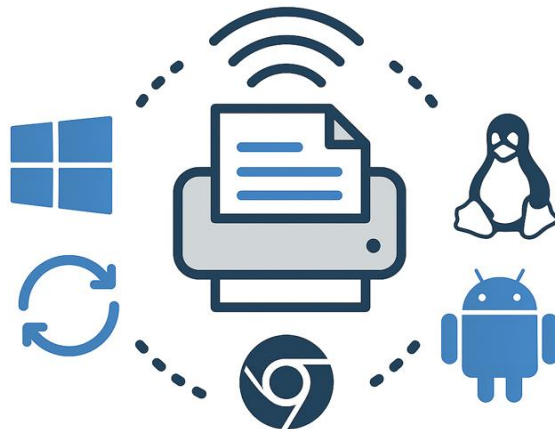
- Bezpieczny protokół HTTP/HTTPS (TLS)
- Podstawa driverless printing (IPP Everywhere / Mopria / AirPrint)
- Szyfrowanie, autoryzacja, wykrywanie, konfiguracja
- Zalecany standard 2024–2030 w Windows / macOS / Linux



IPP Everywhere

IPP Everywhere – standard 2024–2030

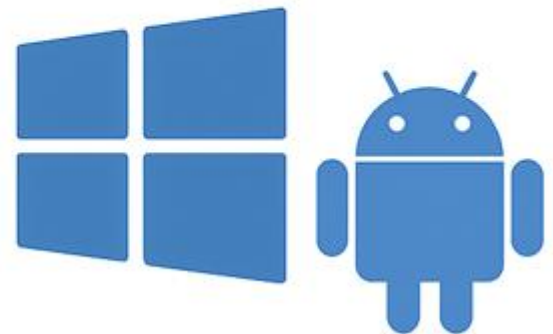
- Drukowanie bez sterowników (driverless)
- Wieloplatformowe: Windows, macOS, Linux, ChromeOS, Android
- Automatyczne wykrywanie i konfiguracja przez IPP



Mopria

Mopria – driverless printing (Windows / Android)

- Drukowanie bez sterowników OEM
- Automatyczne wykrywanie i konfiguracja przez IPP/Mopria
- Szybkie, zgodne, nowoczesne



Modele drukowania

Modele drukowania – różnice i zastosowania

- Jednokolejkowy – 1 drukarka, 1 kolejka; małe pracownie
 - Pooling – 1 kolejka, wiele drukarek; duże obciążenie, szybkie wydruki
 - Rozproszony – wiele drukarek, wiele kolejek; sekretariaty, biura, różne lokalizacje
- Jednokolejkowy, Pooling, Rozproszony – różnice i zastosowania.



Jednokolejkowy

Jedna drukarka – jedna kolejka

- Prosty model
- Brak równoległego drukowania
- Stosowany w małych pracowniach i pojedynczych stanowiskach



Pula drukarek

Jedna kolejka – wiele drukarek (pooling)

- Automatyczne rozdzielanie zadań
- Szybsze drukowanie
- Równoważenie obciążenia (Load balancing) przy dużym obciążeniu



Model rozproszony

Wiele drukarek → wiele kolejek

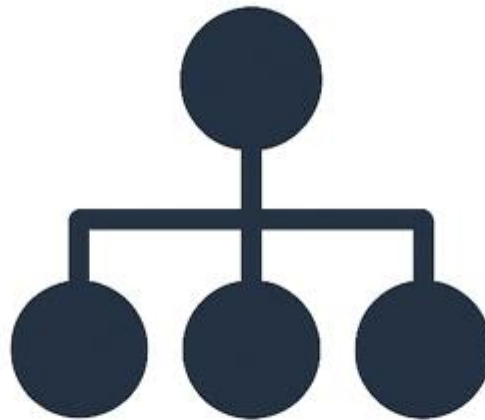
- Każda drukarka działa niezależnie
- Osobne kolejki i zarządzanie
- Sprawdza się w sekretariatach, biurach, różnych lokalizacjach



Publikacja w AD

Publikacja w Active Directory

- Obiekt printQueue
- Automatyczne znajdowanie i instalowanie drukarek przez użytkowników



GPO

Mapowanie drukarek (GPO)

- Per użytkownik – drukarki podążają za logowaniem
- Per komputer – drukarki przypisane do stanowiska



Bezpieczeństwo

Bezpieczeństwo usług druku

- ACL – kontrola dostępu
- TLS/IPPS – szyfrowanie połączeń
- Point and Print restrictions – blokada instalacji sterowników
- Windows Protected Print – nowy, bezpieczny model druku



HTTPS



PrintNightmare

CVE-2021-34527 (PrintNightmare)

- Krytyczna luka w Print Spooler
- Wymusiła restrykcje instalacji sterowników
- Tylko administrator może dodawać / aktualizować sterowniki



Windows Protected Print

Windows Protected Print – nowy model

- Wzmocnione bezpieczeństwo
- Bez sterowników OEM (driverless, IPP Class Driver)
- Stabilniejsze i odporniejsze środowisko druku



Sterowniki

V3, V4, Class Drivers – różnice

- V3 – stare, zależne od OEM, podatne i niestabilne
- V4 – nowsze, lżejsze, ale wciąż oparte na OEM
- Class Drivers – uniwersalne, bez OEM, podstawa modelu drukowanie bez sterowników (driverless)



Nowy model Microsoft

Drukowanie bez sterowników (Driverless printing):

- IPP/IPPS – bezpieczna komunikacja (TLS), pełna zgodność między systemami
- IPP Everywhere – standard 2024–2030, automatyczne wykrywanie i konfiguracja drukarki
- Mopria – uniwersalny driverless printing dla Windows, Android, ChromeOS
- Brak sterowników OEM – system pobiera funkcje drukarki przez IPP (duplex, kolor, rozmiary)
- Stabilność i bezpieczeństwo – brak DLL producentów, odporność na luki typu PrintNightmare
- Wieloplatformowość – Windows, macOS, Linux, Android, iOS
- Zero konfiguracji – użytkownik dodaje drukarkę i drukuje bez instalacji sterowników



Ewolucja IPP

2000 → 2030 – ewolucja druku

- Od sterowników OEM
- → do modelu IPP / drukowanie bez sterowników
- Bezpieczeństwo, standaryzacja, zgodność wieloplatformowa



Podsumowanie

Kluczowe wnioski

- IPP upraszcza konfigurację drukarek i eliminuje zależności od protokołów legacy.
- Driverless printing zmniejsza konieczność instalacji sterowników i ułatwia zarządzanie flotą urządzeń.
- Bezpieczeństwo: szyfrowanie, autoryzacja i kontrola dostępu minimalizują ryzyko przechwycenia lub manipulacji wydrukiem.

Źródła

Źródła wiedzy i bezpieczeństwa

- Microsoft Learn – oficjalne materiały i dobre praktyki konfiguracji usług.
- MSRC – aktualne biuletyny i zgłoszenia podatności Microsoft.
- NVD – centralna baza CVE i ocen ryzyka (CVSS).
- Producenci MFP – aktualizacje firmware, biuletyny bezpieczeństwa, rekomendacje konfiguracji.