



Funded by  
the European Union



## Przewodnik dla administratorów sieci szkolnych

### w projekcie SAT4EDU

(Short guidebook for the school network administrator)

## 1. Wstęp

Mimo wysiłków mających na celu zapewnienie szybkiego dostępu szerokopasmowego wszystkim szkołom w krajach UE, ciągle jeszcze występują tzw. obszary białe, w których nikt nie oferuje dostępu szerokopasmowego i nie zapowiada takiego dostępu w najbliższej przyszłości. Mimo różnych programów wsparcia są także obszary “permanentnie białe” z powodu niskiej gęstości zaludnienia, czynników demograficznych czy geograficznych (np. wioski na niewielkich wyspach lub na terenach górskich). Dla szkół na takich obszarach bardzo cenny jest dostęp do multimedialnych treści edukacyjnych. Jeśli inne metody transmisji nie są w danym miejscu możliwe, albo nie zapewniają dostatecznych prędkości, rozwiązaniem może być szerokopasmowy dostęp satelitarny. Celem finansowanego przez Komisję Europejską pilotażowego projektu SAT4EDU jest sprawdzenie, na ile dostęp satelitarny może zaspokoić potrzeby wybranych szkół w małych miejscowościach Grecji, Polski i Włoch.

## 2. Szkolna sieć w projekcie SAT4EDU

Celem projektu SAT4EDU jest zapewnienie wybranym szkołom dostępu do Internetu z przepustowością umożliwiającą pobieranie edukacyjnych treści multimedialnych, które można znaleźć w serwisach i na stronach WWW. Każda ze szkół otrzymuje w ramach projektu satelitarny sprzęt dostępowy, który zapewnia połączenie z Internetem sieci szkolnej komputerowej. Urządzenia umożliwiają także wysyłanie treści tworzonych w szkole, a więc możliwość dzielenia się nimi z uczniami i nauczycielami w innych szkołach.

W zależności od lokalizacji szkoły sprzęt dostępowy występuje w dwóch wariantach technicznych dostarczanych przez dwóch różnych dystrybutorów, ale dla administratora sieci szkolnej różnice te są nieistotne.



**Rysunek 1. Satelitarna antena talerzowa z konwerterem**



**Rysunek 2. Modem satelitarny**

Obok tych dwóch głównych urządzeń w skład instalacji wchodzi też zasilacze, kable i różne elementy montażowe.

Sieć szkolna podłączana jest do Internetu przez zestaw dostępowy projektu SAT4EDU: antenę z konwerterem (*Rysunek 1*), modem satelitarny (*Rysunek 2*) oraz urządzenie zabezpieczające Cisco Meraki MX64 SAT4EDU - urządzenie typu Security Gateway (*Rysunek 3*). Zestaw dostępowy SAT4EDU dostarczany bezpłatnie w ramach projektu i konfigurowany podczas instalacji, nie wymaga oddzielnego działania ze strony administratorów sieci szkolnych.



*Rysunek 3. Sprzętowe urządzenie zabezpieczające Meraki MX SAT4EDU*

### **2.1. Instalacja zestawu satelitarnego SAT4EDU**

Instalacja zestawu satelitarnego pokazana jest na następujących filmach instruktażowych jednego z dystrybutorów dostępu:

Film instruktażowy: PL - [Tooway KA-SAT Instrukcja instalacji](#)

Film instruktażowy: ENG - [Tooway KA Sat installation video](#)

Montaż zestawu wykonywany jest przez serwis SAT4EDU.

Do prawidłowego ustawienia anteny podczas montażu sprzętu satelitarnego lub poprawienia ustawienia jeśli z jakichś powodów antena się przestawiła, służy webserwis (strona WWW) do odpowiedniego ustawienia anteny satelitarnej lub poprawienia ustawienia w przypadku przestawienia się anteny. Serwis dostępny jest pod adresem:

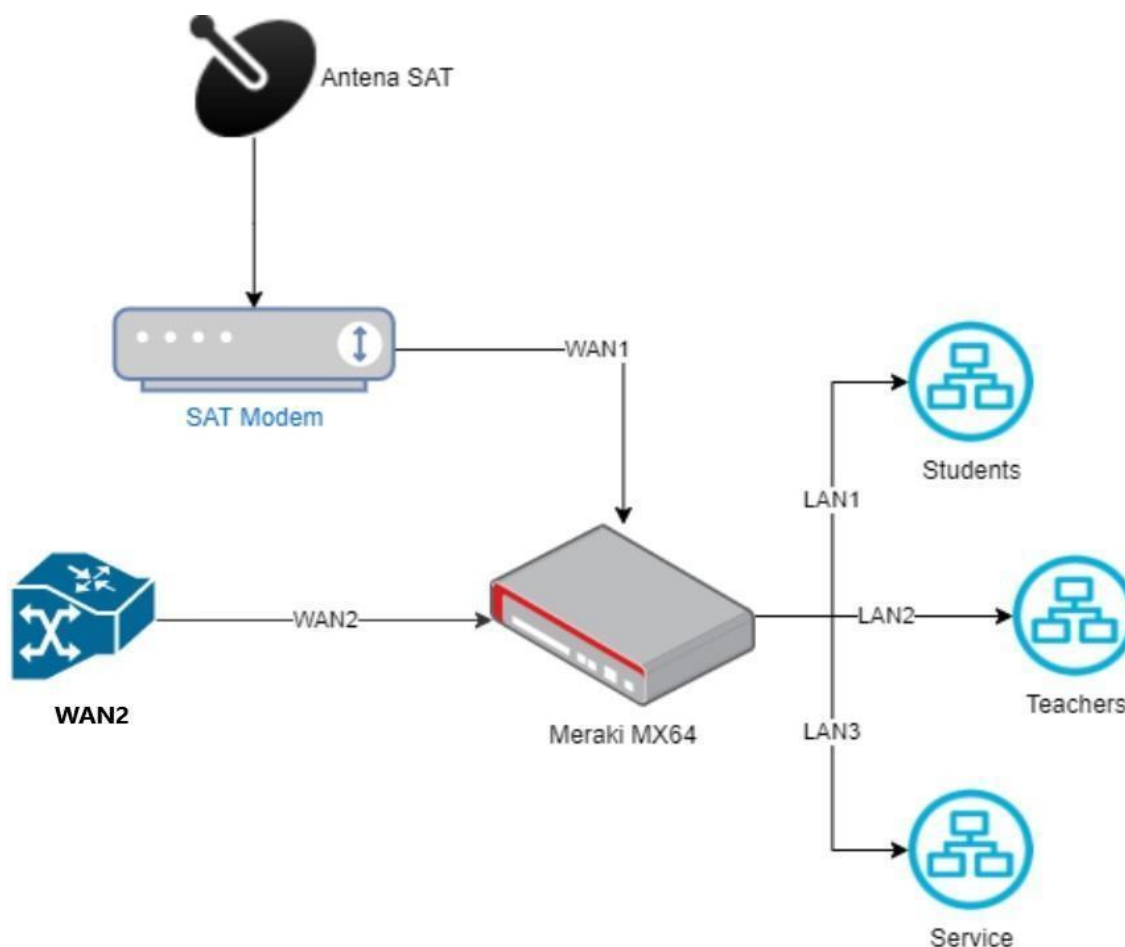
<http://finder.tooway-instal.com/fixe/pages/index.html>

Można też korzystać z aplikacji na smartfony lub tablety z systemem Android

[KA-SAT Finder – Aplikacje w Google Play](#)

[KA-SAT Pointer pour Tooway – Aplikacje w Google Play](#)

## ***2.2. Przykładowa sieć szkolna podłączona przez zestaw satelitarny SAT4EDU***



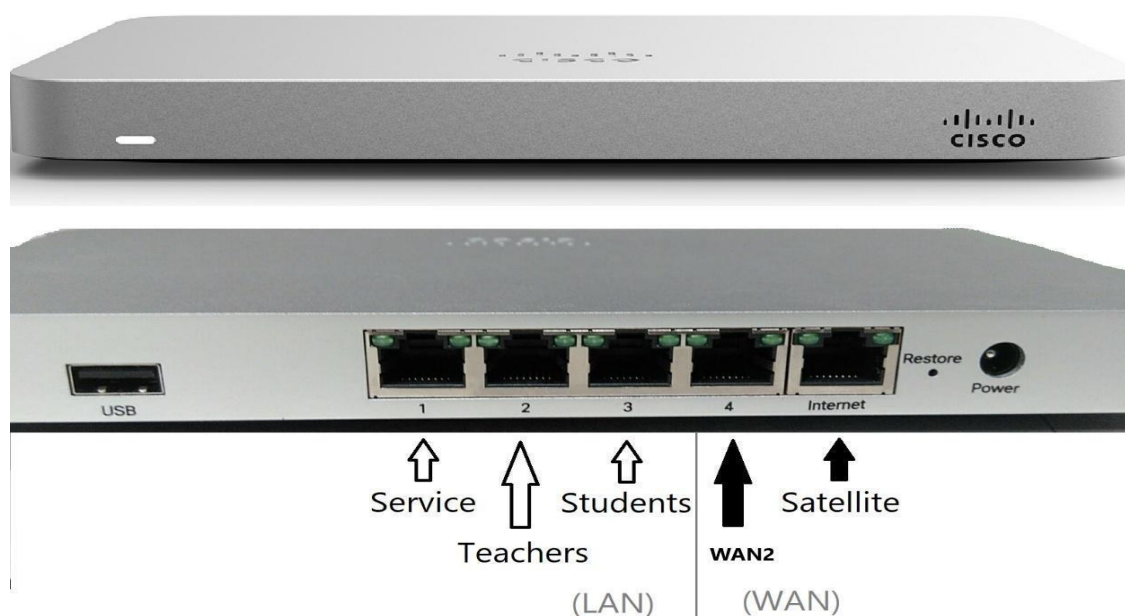
**Rysunek 4. Przykładowa sieć szkolna z dostępem satelitarnym SAT4EDU**

Sieć szkolna jest własnością szkoły. Typowa sieć szkolna (Rysunek 4) może się składać z następujących elementów:

- router (ew. z punktem dostępowym Wi-Fi) – połączony kablem z dostarczonym w urządzeniem ,
- ewentualne przełączniki (switche) – w zależności od rodzaju podłączenia komputerów nauczycieli i uczniów: przewodowego i/lub bezprzewodowego,
- komputery nauczycieli (ew. oddzielny komputer administratora sieci szkolnej),
- komputery uczniów,

- ewentualnie inne urządzenia w sieci szkolnej, np. serwer plików, drukarka sieciowa,
- dodatkowe urządzenie diagnostyczne SAT4EDU (nie pokazane na rysunkach).

Sieć szkolna podłączona jest do odpowiednich portów urządzenia Cisco Meraki MX64 SAT4EDU.



**Rysunek 5. Porty urządzenia Meraki MX**

W konfiguracji podstawowej (wzorcowej) porty WLAN/LAN/VLAN wykorzystane są w następujących sposób (Rysunek 5):

1. Modem satelitarny podłączony jest do portu **Satellite** (oznaczony INTERNET na urządzeniu),
2. Komputery nauczycieli i administratora sieci szkolnej podłączone są do portu **Teachers** (jeden z portów w strefie LAN, oznaczonych 1-3 na urządzeniu),
3. Komputery uczniów (sieć lokalna, do której podłączone są komputery uczniów) podłączone są do portu **Students** (jeden z portów w strefie LAN, oznaczonych 1-3 na urządzeniu),

4. Urządzenie diagnostyczne SAT4EDU podłączone jest do portu **Service** (jeden z portów w strefie LAN, oznaczonych 1-3 na urządzeniu),
5. Ewentualne urządzenie dostępu rezerwowego (np. modem 3G/4G czy połączenie DSL przez linię telefoniczną - jako tzw. fallback) podłączone jest do portu **WAN2** (port w strefie WAN, oznaczony 4 na urządzeniu).

Port USB służy do ewentualnej lokalnej zmiany firmware urządzenia, przy czym czynność ta może być wykonywana tylko przez serwis techniczny SAT4EDU. Dodatkowe urządzenie diagnostyczne SAT4EDU podłączone do jednego z portów 1-3 w strefie LAN nie jest pokazana na rysunkach. Dostęp do niego (zdalny) na tylko serwis techniczny SAT4EDU i nie może być odłączane przez administratora sieci szkolnej.

W niektórych sieciach szkolnych dla ruchu na portach **WAN2** i **Satellite** musi być ustawiona odpowiednia konfiguracja równoważenia obciążenia (tzw. load balancing). Konieczność taka zależy od specyfiki danej sieci i wykorzystywanego poprzednio łącza internetowego, traktowanego w konfiguracji SAT4EDU jako łącze dostępu rezerwowego. Konfiguracja współpracy obu łączy (odpowiednia integracja usług dostępowych na dwóch łączach) oraz odpowiednie ustawienia równoważenia obciążenia wykonywane są i obsługiwane przez serwis SAT4EDU. Administratorzy sieci szkolnych nie powinni samodzielnie ingerować w ustawienia równoważenia obciążenia. Jeśli ich zdaniem nie działa ono prawidłowo, zgłaszają to przez system pomocy technicznej SAT4EDU (zob. p. 4).

W szczególnych przypadkach cała sieć szkolna może być podłączona do portu **Teachers**, ale należy pamiętać o tym, że komputery uczniów podłączone do portu **Students** są chronione systemem ochrony Meraki, w tym zaawansowanym systemem ochrony przed dostępem do szkodliwych treści, natomiast komputery nauczycieli i administratora sieci szkolnej podłączone do portu **Teachers** są chronione tylko w sposób podstawowy – firewallem przed atakami zewnętrznymi. Ochrona konfigurowana jest zdalnie przez serwis techniczny SAT4EDU, do którego można zgłaszać ewentualne prośby o zmianę ustawień.

### 3. Działania administratora sieci szkolnej SAT4EDU

Administrator szkolnej sieci pełni w projekcie ważną rolę:

- nadzoruje prawidłowe działanie dostępu satelitarnego,
- nadzoruje przywrócenie działania dostępu w przypadku awarii,
- zgłasza problemy i ewentualne awarie w systemie pomocy technicznej SAT4EDU.

Korzystnie, jeśli administrator uczestniczy w instalacji połączenia satelitarnego, bo dzięki temu może w praktyce nauczyć się, w jaki sposób prawidłowo ustawić antenę posługując się dedykowanymi aplikacjami lub dostępnymi serwisami WWW.

### **3.1. Awarie dostępu**

Działanie systemu dostępu satelitarnego jest na bieżąco monitorowane przez serwis SAT4EDU za pośrednictwem urządzenia diagnostycznego podłączonego do jednego z portów LAN/VLAN, jednak zanim serwis SAT4EDU podejmie akcję w przypadku awarii, administrator sieci szkolnej może także próbować usunąć skutki awarii. Zaleca się przede wszystkim sprawdzenie przez administratora sygnalizacji diodami na modemie satelitarnym (*Rysunek 6*).



**Rysunek 6. Sygnalizacja stanu modemu satelitarnego**

Stany modemu i połączenia sygnalizowane kolorami i sposobem sygnalizacji na diodowym pierścieniu sygnalizacji stanu przedstawione są w tabeli (*Tabela 1*).

| <i>Sygnalizacja</i>    | <i>Co oznacza</i>                                                                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brak wyświetlania      | Zasilanie wyłączone                                                                                                                             |
| Białe ciągłe           | Inicjalizacja                                                                                                                                   |
| Białe pulsujące        | Próba połączenia z Internetem                                                                                                                   |
| Niebieskie stałe       | Połączony z Internetem                                                                                                                          |
| Niebieskie pulsujące   | Aktualizacja oprogramowania                                                                                                                     |
| Pomarańczowe pulsujące | Stan instalacyjny                                                                                                                               |
| Czerwone stałe         | Wymagany reset (przeładowanie systemu modemu). Jeśli kolor pozostaje czerwony przez ponad 5 minut, konieczne jest zgłoszenie do serwisu SAT4EDU |
| Czerwone pulsujące     | Awaria urządzenia. Konieczne jest zgłoszenie do serwisu SAT4EDU                                                                                 |

***Tabela 1. Wyświetlanie stanów modemu satelitarnego***

W praktyce administrator może się spotkać z następującymi awariami dostępu:

- brak zasilania (*Tabela 1*: brak wyświetlania na modemie satelitarnym)

Po przywróceniu zasilania administrator sieci szkolnej w zasadzie nie musi podejmować specjalnych działań, bo sprzęt dostępowy powinien sam się uruchomić i przywrócić dostęp. Jeśli jednak nadal nie ma dostępu, może zresetować urządzenia (wyłączyć i włączyć modem satelitarny, urządzenie Meraki MX SAT4EDU, router sieci szkolnej);

- uszkodzenia elementów składowych (np. przestawienie anteny, spalenie konwertera satelitarny z powodu wyładowania atmosferycznego).

Objawem takiej awarii jest brak dostępu do Internetu mimo działania wszystkich urządzeń. Na modemie satelitarnym może to być sygnalizowane kolejnymi próbami połączenia się z Internetem (*Tabela 1*: białe pulsujące nie przechodzi w niebieskie stałe albo pojawia się sygnalizacja czerwona stała lub pulsująca).

Jeśli port WAN2 urządzenia Meraki MX SAT4EDU jest podłączony do awaryjnego urządzenia dostępowego (np. modemu 3G/4G/LTE, albo modemu DSL na linii telefonicznej), to w przypadku braku satelitarnego połączenia z Internetem urządzenie Meraki automatycznie przełącza się na dostęp rezerwowy (fallback). Port WAN2 i dostęp rezerwowy – w zależności od lokalnych możliwości – konfigurowany jest przez serwis SAT4EDU w trakcie instalacji dostępu satelitarnego.

Jeśli wszystko wskazuje na to, że została przestawiona antena, administrator może próbować ją ustawić przy użyciu wspomnianych aplikacji lub serwisu WWW. Po próbie połączenia sygnalizowanej na modemie satelitarnej sygnałem białym pulsującym (zob. *Tabela 1*) pojawienie się stałego sygnału niebieskiego oznacza, że udało się przywrócić prawidłowe ustawienie anteny.

Jeśli nie przyniesie to rezultatu, bo np. podczas burzy został uszkodzony konwerter satelitarny, administrator musi to zgłosić w systemie zgłoszeń SAT4EDU.

### **3.2. Ochrona sieci szkolnej**

Wszystkie sieci komputerowe zagrożone są różnymi atakami z zewnątrz, mającymi na celu kradzież danych, zablokowanie działania lub przejęcie danej sieci. Zwykle w sieciach szkolnych nie ma danych na tyle cennych, by komuś opłacało się do ich włamywać w celu kradzieży (jak do sieci bankowych). Natomiast zdarzyć się może próba zablokowania działania sieci, np. przez tzw. atak DDoS polegający na zasypywaniu sieci fałszywymi próbami wywołania strony internetowej z taką częstotliwością, że sieć zostaje zablokowana, bo działające w niej komputery i serwisy nie mogą nadążyć z obsługą żądań. W przypadku sieci szkolnych zwykle największym niebezpieczeństwem jest przejęcie tej sieci, np. przez zdalne

zainstalowanie na komputerach sieci szkolnej szkodliwego oprogramowania umożliwiającego prowadzenie z przejętej sieci ataki przeciwko innym sieciom – o czym może nawet nie wiedzieć właściciel przejętej sieci. Najczęstszym objawem jest wtedy duży ruch/obciążenie sieci szkolnej przy braku aktywności użytkowników (uczniów i nauczycieli).

Sytuacje takie rozpoznawane są przez odpowiednio skonfigurowane urządzenia Meraki MX SAT4EDU działające w systemie ochrony SAT4EDU i monitorowane zdalnie przez serwis SAT4EDU. Zastosowany system urządzeń Meraki MX SAT4EDU wraz z odpowiednim oprogramowaniem zabezpiecza podłączoną do niego sieć szkolną, zaś zaawansowane oprogramowanie do analizy treści dodatkowo chroni komputery uczniów przed dostępem do szkodliwych treści.

## 4. System pomocy technicznej SAT4EDU

Do zgłaszania awarii służy system pomocy technicznej projektu SAT4EDU. Jest to usługa dla zarejestrowanych w systemie administratorów sieci szkolnych, którzy powinni się w tym celu posługiwać adresem mailowym zgłoszonym w projekcie SAT4EDU.

Administratorzy zgłaszają problemy lub prośby o pomoc techniczną logując się do systemu dostępnego pod adresem

<https://www.softcream.pl/projekty-badawcze-si/sat4edu/zglos-problem/>. Zgłoszenie

następuje poprzez formularz, który otwiera się po wybraniu przycisku „Zgłoś problem”.

Dalsza komunikacja serwisu SAT4EDU z administratorem, który zgłosił problem lub awarię prowadzona jest między podanym adresem mailowym administratora sieci szkolnej a adresem mailowym serwisu SAT4EDU (serwis@softcream.pl). Formularz zgłoszeniowy pokazany jest na rysunku (*Rysunek 7*).

W formularzu celu zgłoszenia problemu/awarii należy wejść na stronę internetową tam i po kolei wypełnić wymagane pola, w tym pole wyboru tematu. Temat zgłoszenia należy wybrać z listy. Jeśli problem nie odpowiada żadnemu tematowi z listy, należy wybrać temat „Inny”.

W takim przypadku otwiera się dodatkowe pole „Opis problemu”, w którym należy krótko opisać problem. Kiedy wszystko jest gotowe, należy zaakceptować politykę prywatności i zezwolenie na przetwarzanie danych w celu obsługi i przycisnąć przycisk „Wyślij”, żeby

wysłać zgłoszenie do systemu pomocy technicznej SAT4EDU. Na zarejestrowany adres mailowy administratora przychodzi potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia.

Prosimy o wypełnienie poniższego formularza:

Imię i nazwisko \*

Email \*

Kraj \*

Nazwa szkoły \*

Temat zgłoszenia \*

Przetwarzanie danych \*

☐

Akceptuję [politykę prywatności](#) i wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych udostępnionych w formularzu w celu obsługi zapytania.

Wyślij

**Rysunek 7. Formularz zgłoszenia awarii/problemu do serwisu SAT4EDU**