

# ENUM – podstawy projektu,  
# obecny stan wdrożenia w  
# Europie, funkcjonowanie w  
# Polsce

# Andrzej Bartosiewicz

# debata numeracyjna UKE, 09/28/2006

## > co to jest ENUM?

- Zapis numeru telefonu jako domeny internetowej
- Umieszczenie domeny w Systemie Nazw Domenowych (DNS)
- Skojarzenie z nazwą domenową tzw. rekordów NAPTR, zawierających identyfikatory innych usług telekomunikacyjnych (np. numer telefonu komórkowego, adres SIP)
- Udostępnianie wszystkim mającym dostęp do DNS informacji o rekordach NAPTR skojarzonych z domeną



**# podstawy projektu**

> algorytm i przykład zamiany  
> numeru E.164 na nazwę ENUM

- Dodać do numeru telefonu kod kraju, np.: +48 606 24-15-70.
- Usunąć wszystko z wyjątkiem cyfr: 48606241570.
- Wstawić kropki pomiędzy cyframi:  
4.8.6.0.6.2.4.1.5.7.0
- Odwrócić porządek:  
0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4
- Dodać strefę „e164.arpa”
- Ostatecznie dostajemy pełną domenę ENUM:  
0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa

## > podstawy standaryzacyjne IETF

- "The E.164 to Uniform Resource Identifiers (URI) Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Application (ENUM)" RFC 3761, IETF
- "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part One: The Comprehensive DDDS" RFC 3401, IETF
- "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Two: The Algorithm" RFC 3402, IETF
- "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The Domain Name System (DNS) Database" RFC 3403, IETF
- "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Four: The Uniform Resource Identifiers (URI) Resolution Application" RFC 3404, IETF

## > informacje skojarzone z > domeną

Z każdą domeną ENUM związane są rekordy NAPTR zawierające takie informacje jak:

- Numery telefonów
- Numery fax
- Adresy e-mail
- Routing Number (dla NP)
- Adresy stron WWW (http://.....),
- Adres VoIP (adres dla SIP, H323),
- Wizytówka (vCard)
- Pola tekstowe.

## > przykład domeny ENUM

***\$ORIGIN 0.7.5.1.4.2.6.0.6.8.4.e164.arpa***

***IN NAPTR 200 10 "u" "E2U+mailto"  
"!^.\*\$!mailto:andrzejb@nask.pl!"***

***IN NAPTR 300 10 "u" "E2U+tel"  
"!^.\*\$!tel:+48606241570!"***

***IN NAPTR 400 10 "u" "E2U+tel"  
"!^.\*\$!tel:+48223808595!"***

***IN NAPTR 100 10 "u" "E2U+sip"  
"!^.\*\$!sip:1595@194.181.119.227!"***

***IN NAPTR 500 10 "u" "E2U+vcard"  
"!^(.\*)\$!http://www.bartosiewicz.pl/vcard-  
bartosiewicz.vcf!" .***

- > rekordy NAPTR jako
- > budulec systemu ENUM

Każdy rekord NAPTR może składać się z następujących pól:

- ORDER
- PREFERENCE
- FLAGS
- SERVICES
- REGEXP
- REPLACEMENT

## > pole ORDER

- Liczba całkowita 16-bitowa specyfikująca kolejność w której rekordy NAPTR muszą być przetwarzane przez aplikację.
- Kolejność jest ustalana od najniższej do najwyższej.
- W przypadku kiedy dwa rekordy mają tą samą wartość pod uwagę brany jest parametr PREFERENCE.

IN NAPTR **200** 10 "u" "E2U+mailto" "!^.\*\$!mailto:.....

## > pole PREFERENCE

- Liczba całkowita 16-bitowa specyfikująca kolejność, w której rekordy NAPTR o tej samej wartości ORDER mają być przetwarzane
- Pole PREFERENCE jest analogiczne do rekordu MX, aplikacja kliencka może, ale nie musi, brać pod uwagę pole PREFERENCE

**IN NAPTR 200 10 "u" "E2U+mailto" "!^.\*\$!mailto:**

## > pole **FLAGS**

- Ciąg znaków zawierający flagi służące do prezentacji aspektu, w jakim interpretowane są pozostałe pola. Flagi to pojedyncze znaki z zakresu A-Z (bez rozróżniania na duże i małe litery) oraz 0-9.
- Ciąg znaków zawierający flagi może być w szczególności pusty

**IN NAPTR 200 10 "u" "E2U+mailto" "!^.\*\$!mailto: .....**

## > pole SERVICES

Ciąg znaków, który specyfikuje tzw. „Services Parametres”. Sposób definicji opisany w tym polu jest uzależniony od rodzaju aplikacji, która będzie korzystała z zapisanych w tym rekordzie danych.

... 10 "u" **"E2U+mailto"** "!.^.\*\$!mailto: andrzejb@nask.pl!" .

## > pole REGEXP

- Ciąg reprezentujący wyrażenie, na które mapowany jest ciąg znaków opisujący aplikację Klienta poprzez interakcyjne dopasowywanie reguł do czasu aż warunek końcowy zostanie spełniony (nie jest możliwe dalsze dopasowywanie reguł).
- Zazwyczaj w pierwszym mapowaniu następuje spełnienie warunku końcowego, niemniej jednak platforma DDDS, na której opiera się ENUM, zakłada możliwość wielokrotnej interakcyjnej zamiany kolejnych wyrażeń regularnych.

..... "u" "E2U+mailto" "!^.\*\$!mailto: andrzejb@nask.pl!" .

## > pole REPLACEMENT

- Nazwa domeny internetowej, która powinna być kolejną odpytywaną w zależności od ustawienia pola FLAGS
- Używane w sytuacji, kiedy wyrażenie regularne to prosta operacja podstawienia.
- Wartość w polu REPLACEMENT musi być nazwą domeny internetowej.
- Pola REGEXP wraz z polem REPLACEMENT w algorytmie DDDS są oznaczane jako „Substitution Expression”.

..... "u" "E2U+mailto" "!^.\*\$!mailto: andrzejb@nask.pl!" ■

# > ENUMservice

\_1

- Usługi, które mogą być kojarzone z domeną ENUM oznaczane są jako "ENUMservice".
- ENUMservice składa się z typu oraz podtypu.
  - Typ definiuje rodzaj sesji komunikacyjnej, która może być zainicjowana z wykorzystaniem kontaktu, który jest wygenerowany przez URI zawarty w tym rekordzie NAPTR.
  - Przyjęło się traktowanie typu jako zdefiniowanie serwisu, a podtyp określa schemat URI\*.
  - Możliwe podtypy dla danego typu muszą zostać wyspecyfikowane w procesie rejestracji ENUMservice w IANA.
  - Nie dopuszcza się aby istniał podtyp bez wyspecyfikowanego typu.

\*) [http://www.bartosiewicz.pl/2006\\_03\\_20\\_LONDON\\_10am.pdf](http://www.bartosiewicz.pl/2006_03_20_LONDON_10am.pdf)

# > ENUMservice

\_2

- Z jednym rekordem NAPTR może być związany więcej niż jeden „ENUMservice”.
- W ramach procesu rejestracji ENUMservice oprócz wyspecyfikowania typu i podtypu (podtypów) muszą zostać określone następujące parametry:
  - ┌ URI Scheme (schemat URI)
  - ┌ Functional Specification (specyfikacja funkcjonalna)
  - ┌ Security considerations (omówione kwestie bezpieczeństwa związane z serwisem)
  - Intended usage (zamierzony zakres zastosowania)
  - Pozostałe informacje o ile są potrzebne do stosowania danego ENUMservice

# > ENUMservice

\_3

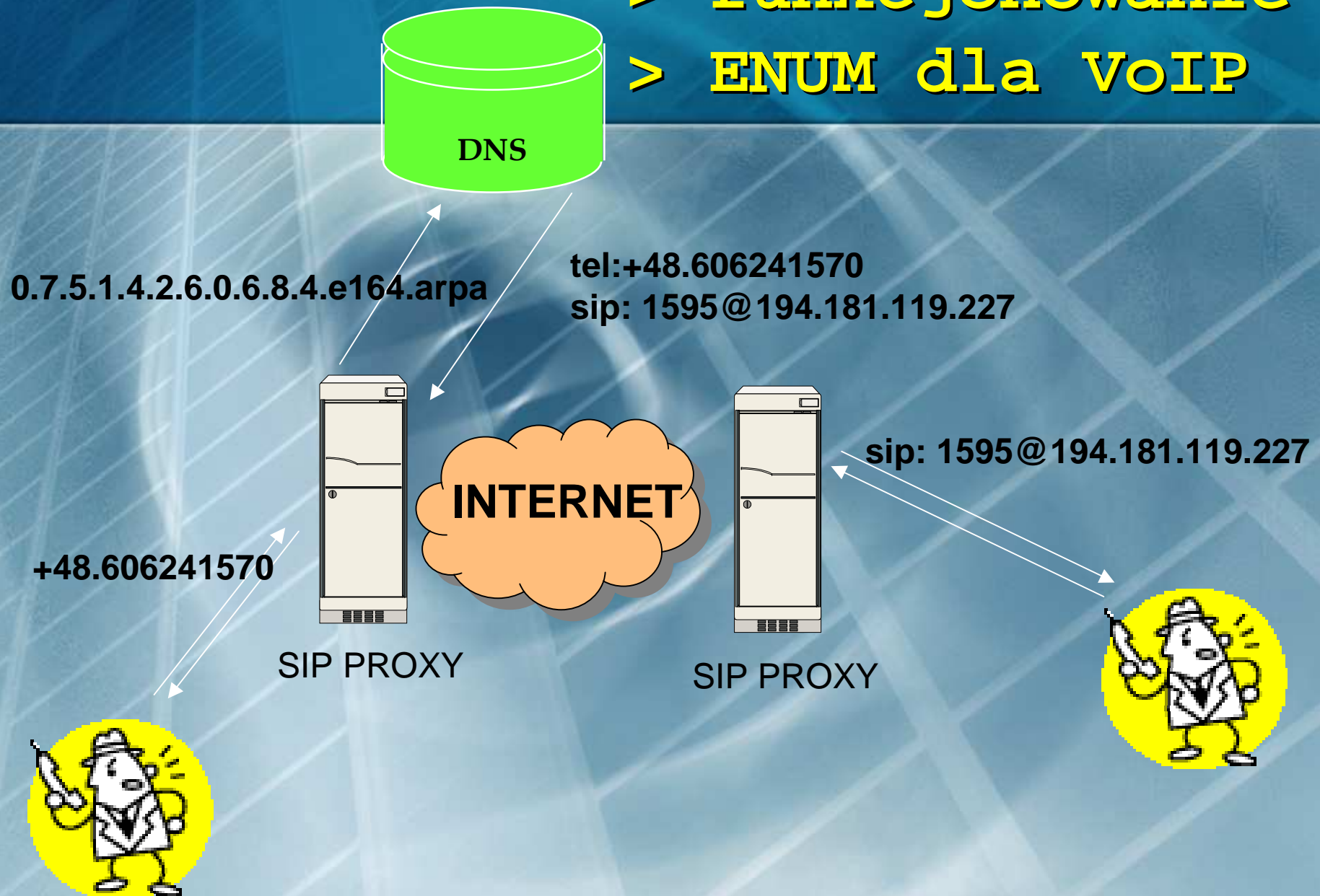
ENUMservice Name	ENUMservice Type	ENUMservice Subtypes	URI Schemes
pstn	pstn	sip	sip
h323			h323
sip	sip		sip sips
web	web	http	http
email	email	mailto	mailto
fax	tax	tel	tel
sms	sms	tel	tel
voice	voice	tel	tel

- > najpopularniejsze zastosowanie
- > ENUM dla użytkowników telefonii IP

Rozwiązaniem ENUM, które obecnie jest najpopularniejsze wśród użytkowników Internetu, jest wykorzystanie ENUM dla celów integracji telefonii IP z numeracją telefoniczną.


Integracja ta polega na integracji central telefonicznych lub central IP z bazą DNS. Jeśli użytkownik korzysta z telefonu IP (lub komputera wraz z aplikacją obsługującą SIP) i chce zestawić połączenie wybierając numer telefonu, jego serwer SIP (np. stosowany w NASK Asterix z dodatkowym modułem ENUM) połączy się z bazą DNS i odpyta tą bazę o domenę ENUM odpowiadającą takiemu numerowi.

> funkcjonowanie  
> ENUM dla VoIP



## > ENUM dla VoIP - racjonalizacja kosztów

- Jeśli użytkownik korzysta z telefonu IP i chce zestawić połączenie wybierając numer telefonu, jego serwer SIP może połączyć się z bazą DNS i odpytać tą bazę o domenę ENUM odpowiadającą takiemu numerowi.
- Jeżeli w DNS taka domena będzie istniała, to abonent otrzyma zwrotnie listę rekordów NAPTR, z których wybierze najdogodniejszą formę kontaktu.
- System może podjąć decyzję samodzielnie, gdzie przyjmuje się że najdogodniejszą formą kontaktu będzie telefonia IP (ze względu na cenę), zaś inne formy kontaktu byłyby realizowane w drugiej kolejności.
- Więcej na temat racjonalizacji kosztów:  
[www.bartosiewicz.pl/ENUM](http://www.bartosiewicz.pl/ENUM)



**# User ENUM kontra**  
**# Infrastructure ENUM**

## > User ENUM

\_1

- Model „User ENUM” oparty jest o koncepcję, gdzie wszystkie dane są dostępne publicznie, bez ograniczeń.
- Każda osoba, która zna numer telefonu ma dostęp do informacji zgromadzonych w rekordach NAPTR.
  - Informacje w rekordach NAPTR mogą zawierać dane osobowe i osoba będąca Abonentem takiej domeny musi zdawać sobie sprawę z faktu, iż dane takie są publicznie dostępne.

- W domenie *e164.arpa*
- Dopuszczalne formaty:
  - 1.e164.arpa
  - c.c.e164.arpa
  - c.c.c.e164.arpa
- W każdym kraju tylko jeden Rejestr centralny
- Delagacja dla Rejestru od ITU na podstawie decyzji rządu
- ┌ Techniczna obsługa domeny e164.arpa przez RIPE

## > Infrastructure ENUM

- Podstawowym założeniem „Infrastructure ENUM” jest dostarczanie informacji do wybranej grupy odbiorców. Zazwyczaj będą to ISP (Internet Service Providers) oraz TSP (Telephony Service Providers)
- W szczególności Infrastructure ENUM może być wykorzystany dla celów Number Portability.



***# vCard - przykład zastosowania***  
***# projektu ENUM***

- Zastosowanie ENUMservice "vCard" pozwala na dostarczanie informacji w postaci standardowej wizytówki vCard dla użytkowników Internetu znających tylko numer telefonu Abonenta
- Aplikacja po stronie odbierającego może pokazywać dane osoby dzwoniącej przed odebraniem telefonu.
- Możliwość zintegrowania z programami pocztowymi, przeglądarkami etc.

# > vCard

\_2

- Dokumentacja:  
<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-enum-vcard-03.txt>
- Przykład: IN NAPTR 500 10 "u" "E2U+vcard"  
"!^(.\*)\$!http://www.bartosiewicz.pl/vcard-  
bartosiewicz.vcf!" .
- Implementacja dla ASTERISK:  
<http://www.enum.at/index.php?id=522&L=9>



**# „Presence Services ” – przykład  
# zastosowania projektu ENUM**


## > „pres”

- Umożliwia użytkownikom urządzeń do komunikacji monitorować obecność (dostępność) innych osób, a więc generalnie status typu *on-line*, *off-line*, *zajęty*, *wolny*, *zdala od telefonu* itd..
- Dokumentacja usługi:  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3953.txt>
- Przykład:  

```
IN NAPTR 100 10 "u" "E2U+pres"  
"!^.*$!pres:andrzejb@sip.bartosiewicz.pl!"
```

## > PIDF / GEOPRIV

- Format danych dla aplikacji typu Instant Messaging / Presence Protocol  
*Presence Information Data Format (PIDF)*  
<http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3863.txt>  
*J. Peterson, NeuStar*  
*August 2004*
- Geograficzna lokalizacja wraz z określeniem czasu.  
*A Presence-based GEOPRIV Location Object Format*  
<http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4119.txt>  
*RFC 4119*  
*J. Peterson, NeuStar*  
*December 2005*



**# doświadczenia międzynarodowe**  
**# wybrane działające projekty**

## > Niemcy

- ❑ Rejestr: DENIC
- ❑ Testy: wrzesień 2002 (wewnętrzne)
- ❑ Rozpoczęcie rejestracji (produkcyjnie):  
**styczeń 2006**
- ❑ Ilość rejestracji: 6551
- ❑ Wymagana walidacja Abonenta? TAK
- ❑ Kto rejestruje: **Abonent przez dowolnego Registrara**  
<http://www.denic.de/en/enum/registrierung/enum-liste/index.jsp>
- ❑ Regulamin: <http://www.denic.de/en/enum-domainbedingungen.html>
- ❑ WHOIS:  
<http://www.denic.de/en/enum-whois/index.jsp>

## > Szwajcaria

- Rejestr: SWITCH
- Rozpoczęcie rejestracji (produkcyjnie):  
**kwiecień 2005**
- Ilość rejestracji: ok. 30 000
- Opłaty: brak
- Walidacja? TAK:  
<http://www.switch.ch/enum/documents.html>
- Kto rejestruje: **Abonent przez dowolnego Registrara**  
<http://www.switch.ch/enum/>
- ┘ WHOIS: brak

- ❑ Rejestr: NIC.AT
- ❑ Testy: styczeń 2003
- ❑ Rozpoczęcie rejestracji (produkcyjnie):  
**grudzień 2004**
- ❑ Ilość rejestracji: 15000
- ❑ Wymagana walidacja Abonenta? TAK (Validation Entity musi podpisać kontrakt z Registry)
- ❑ Kto rejestruje: **Abonent przez dowolnego Registrara**  
<http://www.enum.at/index.php?id=registrare&L=9>
- ❑ WHOIS? TAK  
<http://www.enum.at>
- ❑ Materiały: <http://www.enum.at/>

- Specjalna strefa numeracyjna tylko dla numerów +43 780 wymagająca zawsze istnienia domeny ENUM
- Zatwierdzona przez Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH
- Dodana do planu numeracji krajowej w Austrii 17 maja 2005
- Przeznaczona dla usług VoIP

## > Wielka Brytania

- ❑ Rejestr: Internet Computer Bureau, Neustar, Nominet
- ❑ Testy: grudzień 2003; zakończone
- ❑ Rozpoczęcie rejestracji (produkcyjnie): brak
- ❑ Ilość rejestracji: 4500
- ❑ Wymagana walidacja Abonenta? TAK, dwa podmioty dla walidacji
- ❑ Kto rejestruje: **Abonent przez dowolnego Registrara**
- ❑ WHOIS: brak
- ❑ Materiały:  
[http://www.enumf.org/documents/gen/2004/GEN0113R0\\_Schafer\\_UKETG\\_Trial\\_Rpt.pdf#search=%22ENUM%20UK%20trial%22](http://www.enumf.org/documents/gen/2004/GEN0113R0_Schafer_UKETG_Trial_Rpt.pdf#search=%22ENUM%20UK%20trial%22)

## > Czechy

- ❑ Rejestr: CZ.NIC
- ❑ Testy: wrzesień 2006
- ❑ Rozpoczącie rejestracji (produkcyjnie): styczeń 2007
- ❑ Ilość rejestracji: 80
- ❑ Wymagana walidacja Abonenta? TAK, przez Registrara
- ❑ Kto rejestruje: **Abonent przez dowolnego Registrara**
- ❑ WHOIS: brak
- ❑ Materiały: <http://enum.nic.cz/en/>

## > następne...

- Finlandia
- Irlandia
- Szwecja
- .....

- ❑ Rejestr: NASK
- ❑ Testy: **lipiec 2002**
- ❑ Rozpoczęcie rejestracji (produkcyjnie):  
**maj 2004**
- ❑ Ilość rejestracji: 100
- ❑ Wymagana walidacja Abonenta? TAK, przez „swojego” operatora telekomunikacyjnego
- ❑ Kto rejestruje: **Abonent przez „swojego” operatora telekomunikacyjnego**
- ❑ WHOIS: tak
- ❑ Materiały:  
[www.bartosiewicz.pl/ENUM](http://www.bartosiewicz.pl/ENUM)  
[www.dns.pl/ENUM](http://www.dns.pl/ENUM)

- Problem:
  - Brak zainteresowania operatorów i tym samym ograniczanie Abonentom prawa do domen ENUM
  - Brak agencji walidującej numery telefonów
- Rozwiązanie:
  - Pozwolić Abonentom na rejestrację przez dowolnego pośrednika



**#podsumowanie**

## > podsumowanie

\_1

- ENUM to nowoczesna platforma wspomagająca świadczenie usług w sieciach następnej generacji (NGN).
- To możliwość integracji różnych usług dla jednego abonenta.
- To wspomaganie realizacji obowiązków operatorów jak przenośność numerów XXI wieku, gdzie można, na przykład, dokonywać portowania nie tylko między operatorami, ale również pomiędzy usługami.

Warunkiem funkcjonowanie ENUM jest albo aktywność operatorów, albo umożliwienie Abonentom **możliwości rejestracji domen ENUM poprzez dowolnego Registrara.**

Niestety w Polsce czynnikiem blokującym funkcjonowanie ENUM jest brak zaangażowania Operatorów i jednocześnie uniemożliwienie rejestracji domen przez Abonentów z ominięciem „ich” operatora.

Warto rozważyć podejście Austrii, gdzie oprócz dopuszczenia do rejestracji domen ENUM dla wszystkich numerów telefonicznych (z wyjątkiem premium rate), wprowadzono **nową strefę numeracyjną, możliwą do wykorzystania tylko w połączeniu z ENUM**



**# więcej:**

**<http://www.bartosiewicz.pl/ENUM>**