

Bezpieczeństwo gospodarki elektronicznej w infrastrukturze informatycznej województwa kujawsko-pomorskiego⁽¹⁾

[Jerzy Żenkiewicz](#), [Maria Górecka-Wolniewicz](#)

[Uniwersyteckie Centrum Technologii Sieciowych UMK, Toruń](#)

Streszczenie

W artykule przedstawiono podstawowe cechy infrastruktury informatycznej zarządzania i jej oddziaływanie na łańcuch wartości przedsiębiorstwa. Scharakteryzowano rozwój gospodarki elektronicznej i państwo elektroniczne. Przedstawiono istotne elementy infrastruktury informatycznej województwa kujawsko-pomorskiego oraz problemy bezpieczeństwa i wiarygodności transakcji elektronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem roli infrastruktury kluczy publicznych PKI.

1 Wprowadzenie

Bezpieczny dostęp do informacji nabiera coraz większego znaczenia w gospodarce i życiu społecznym, a rządy większości państw starają się aktywnie wykorzystywać możliwości teleinformatyczne do wspomagania zarządzania gospodarką oraz poprawy jakości życia społeczeństwa. Kreowana jest polityka innowacyjna ku tworzeniu tzw. społeczeństwa informacyjnego w skali globalnej i regionalnej. Przykładem jest przyjęty priorytet Unii Europejskiej, wynikający m.in. z opracowanego wcześniej tzw. Raportu Bangemanna na temat społeczeństwa informacyjnego oraz uzgodnienia na szczycie Unii w 2000 r. w Lizbonie, dotyczących regulacji handlu elektronicznego (e-commerce). W ramach działań regionalnych przykładem może być podejmowana inicjatywa budowy społeczeństwa informacyjnego w województwie kujawsko-pomorskim.

Przyspieszony postęp techniczny, globalizacja rynku i dynamiczne zmiany otoczenia skłaniają przedsiębiorstwa do wdrażania i wykorzystywania takich systemów gospodarowania i zarządzania, które zapewniają im utrzymanie przewagi nad konkurentami, zarówno w skali regionalnej (krajowej) jak i globalnej (międzynarodowej). Nie wystarczy dostarczać na rynek doskonałej jakości produktów i usług. Niezbędne staje się przewidywanie lub kreowanie ak-

¹ Referat przygotowany na konferencję „Województwo Kujawsko-Pomorskie w budowaniu społeczeństwa informacyjnego” organizowaną przez Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Akademię Techniczno-Rolniczą w Bydgoszczy, Toruń, 7 maja 2001.

tualnych i przyszłych potrzeb potencjalnych klientów. Trzeba sprawnie i efektywnie wykorzystywać posiadane zasoby materialne i niematerialne. Pociąga to za sobą zapotrzebowanie organizacji na nowe jakościowo systemy zarządzania. Ich podstawę stanowi infrastruktura informatyczna zarządzania, pełniąca służebną rolę do nadrzędnych funkcji społecznych, w szczególności do szeroko pojętego zarządzania. Zdefiniowana jest ona następująco [5]: **„Zbiór elementów jak: zasoby informacyjne, środki techniczne, modele wraz z ich relacjami określane jest mianem infrastruktury informatycznej zarządzania”**.

Na tak zdefiniowany system składają się następujące elementy: sprzęt, oprogramowanie, bazy danych, telekomunikacja, ludzie i organizacja [9]. W dalszej części referatu infrastrukturę informatyczną – stanowiącą fundament dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego i służącą do wspierania zarządzania, przedsiębiorczości i rozwoju gospodarki – będziemy rozpatrywali w aspekcie narzędziowym. Jej odzwierciedleniem jest Internet. Pod pojęciem Internetu powszechnie rozumie się ogólnosięciową sieć komputerową złożoną z mniejszych sieci, na którą składają się ludzie z niej korzystający, programy służące do uzyskiwania informacji, informacja oraz elementy do zarządzania sieciami [3].

2 Infrastruktura informatyczna a łańcuch wartości przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo, używając terminologii matematycznej, jest wieloargumentową funkcją, która przekształca zasoby takie jak np. materiały, umiejętności poszczególnych pracowników czy zespołów oraz środki finansowe w gotowe produkty lub usługi. Nie wszystkie przedsiębiorstwa (organizacje) dokonują tego przekształcenia w równie efektywny i skuteczny sposób. Jedne z nich uzyskują doskonałe rezultaty, inne mają trudności z osiągnięciem średnich wyników w branży. Można postawić następujące pytanie: jakie aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa decydują o osiągnięciu wyników przez przedsiębiorstwo oraz o ich ocenie w oczach potencjalnych klientów?

Aby odpowiedzieć na to pytanie pomocnym jest wykorzystanie modelu łańcucha wartości, użytego po raz pierwszy przez firmę McKinsey & Co. Później M. E. Porter sformalizował i spopularyzował w/w sposób analizy przedsiębiorstwa. Zgodnie z modelem łańcucha wartości przedsiębiorstwa można wyróżnić następujące działania [7]:

- podstawowe,
- wspomagające.

Wśród działań podstawowych objętych oddziaływaniem infrastruktury informatycznej, które mają na celu przetworzenie środków produkcji w gotowe produkty czy usługi, a następnie realizację procesu sprzedaży i serwisowania, są:

- logistyka wejścia (polityka cen i zamówień, składanie zamówień),

- proces produkcji (kontrola procesu produkcji, koordynacja, praca zespołowa, elastyczność godzin pracy),
- logistyka wyjścia (rola pośredników, fizyczna dystrybucja produktu/usługi),
- marketing i sprzedaż (przyjmowanie zamówień, sprzedaż, promocja, informowanie o produktach/usługach, informacje o klientach, obserwacja rynku),
- serwis (instalacje, naprawy, szkolenia).

Wśród działań wspomagających, objętych oddziaływaniem infrastruktury informatycznej, które mają na celu zapewnienie sprawności i skuteczności działania przedsiębiorstwa poprzez proces zarządzania przedsiębiorstwem (organizacją), są:

- infrastruktura (kultura organizacji, kontakt z pracownikami, bazy wiedzy, komunikacja),
- zarządzanie kapitałem ludzkim (informowanie potencjalnych pracowników, rekrutacja, szkolenia i rozwój pracowników),
- badania i rozwój (komunikacja, współpraca),
- zaopatrzenie (zakupy).

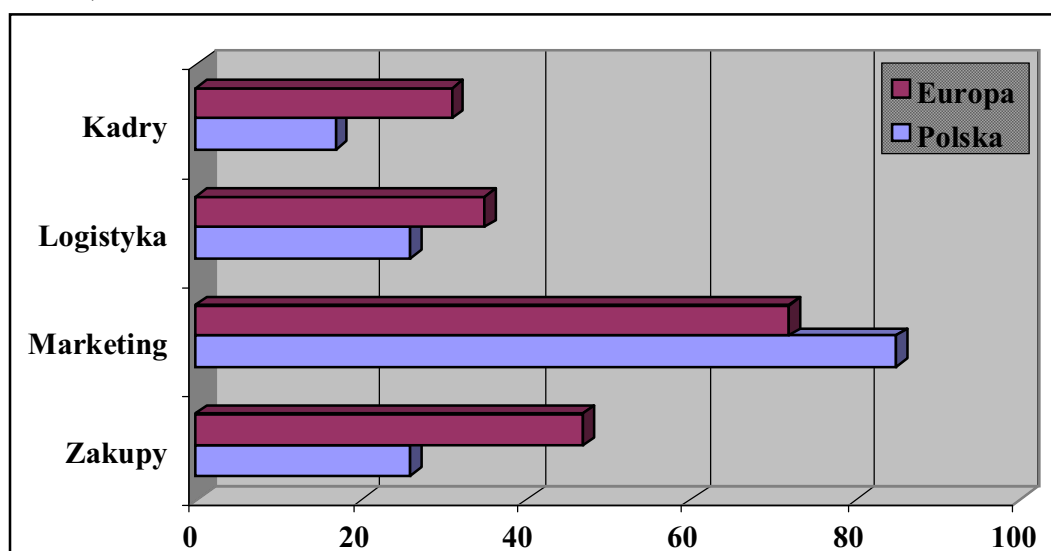
Patrząc z punktu widzenia łańcucha wartości należy uwzględnić ogromną rolę infrastruktury informatycznej w poszczególnych etapach działania przedsiębiorstwa. Wpływ ten przyczynia się do uzyskania przez przedsiębiorstwo przewag konkurencyjnych – niższych kosztów lub percepcji większej użyteczności produktu/usługi dla nabywcy. Efektem jest przede wszystkim zmniejszenie kosztów, zwiększenie satysfakcji klientów oraz sprawniejsze funkcjonowanie firmy jako organizacji. Rolą menedżerów dobrze zarządzanej organizacji jest także wykorzystanie modelu łańcucha wartości przedsiębiorstwa, aby można było w przedsiębiorstwie zidentyfikować te obszary działań, które w największym stopniu powodują powstanie wartości dodanej oraz przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku. Sukces osiągną te organizacje, które zdecydują się wykonać pierwsze posunięcie, tj. wdrożyć elementy infrastruktury informatycznej skutkującej innowacyjnością, szybkością i elastycznością działania firmy.

3 Charakterystyka rozwoju gospodarki elektronicznej

Szacuje się, że w Polsce korzysta z Internetu ok. 3,5 mln osób, co przekłada się na ok. 11% gospodarstw domowych. Ocenia się, że szybki wzrost będzie trwał do ok. 2005 r., po którym nastąpi spowolnienie dynamiki. Bariery ograniczającą w Polsce szybki wzrost dostępu do Internetu jest m.in. niski poziom dochodu narodowego na głowę mieszkańca oraz niski poziom wykształcenia. Średnia wieku użytkowników korzystających z infrastruktury informatycznej/Internetu obniża się. Oznacza to, iż znaczna część młodych użytkowników porusza się głównie w obszarze rozrywki bądź nauki. Użytkownicy bardziej dojrzały poszukują w większym zakresie informacji profesjonalnej i usług informacyjnych. Brak rozwiązań

w zakresie bezpiecznych transakcji powoduje nadal ograniczony zakres stosowalności transakcji elektronicznych. Najbardziej popularnymi systemami gospodarki elektronicznej są systemy B2B i B2C.

Systemy B2B (business-to-business), w tym systemy elektronicznej wymiany danych EDI (Electronic Data Interchange), obsługują wymianę danych o istotnym znaczeniu dla efektywnego prowadzenia działalności biznesowej. Dają możliwość wdrażania nowych, zoptymalizowanych procedur zarówno w obrębie jednej organizacji, jak i w obrębie całego łańcucha logistycznego. Mogą być stosowane do komunikacji pomiędzy firmami współpracującymi w ramach łańcucha dostaw, bankami, firmami logistycznymi bądź transportowymi. Mają one m.in. takie zastosowanie jak: integracja łańcucha dostaw, szybka i bezbłędna wymiany dokumentów handlowych pomiędzy organizacjami, umożliwienie dostępu do pracowników i partnerów biznesowych oraz informacji zawartych w systemach biznesowych. Na rysunku nr 1 przedstawiono pozycję Polski na tle Europy w zastosowaniu gospodarki elektronicznej (e-commerce).



Rysunek nr 1. Zastosowanie e-commerce

Źródło: *Rzeczpospolita* 21.09.2000

Polskie przedsiębiorstwa wykorzystują Internet głównie w marketingu i sprzedaży (84% - Polska, 72% - Europa), mniej w zakupach. Wśród podstawowych uwarunkowań rozwoju gospodarki elektronicznej wymienia się problem dostępności kapitału do nowych przedsięwzięć i wysoki koszt pozyskania kapitału.

Systemy B2C (business-to-customer) w zakresie handlu elektronicznego obejmują: systemy zakupów przez Internet, automatyczne przekazywanie komunikatów (zamówienia, akceptacje itp.) pomiędzy dwoma systemami. Rezultatem jest poprawa jakości obsługi klientów, wzrost sprzedaży lub przynajmniej zatrzymanie jej spadku przy rosnącej konkurencji.

Pierwszym i zasadniczym segmentem rynku B2C są portale. Według wyników ankiety Ośrodka Badania Opinii Publicznej, czołówka portali według deklarowanej odwiedzalności w styczniu 2001 r. była następująca [6]: Onet (44,6%), Wirtualna Polska (44,5%), Yahoo (15,5%), Arena (11,5%), Altavista (11,4%), Interia (9,9%), Ahoj (9,8%).

Drugim w kolejności segmentem rynku B2C są sklepy internetowe. Ich podstawą jest nowoczesna forma kontaktu klienta z producentem towaru lub usługi za pomocą infrastruktury informatycznej/Internetu. W segmencie tym nie występuje problem braku towaru w sklepie lub hurtowni. Według publikowanych szacunków firmy Arthur Andersen na początku 2000 r. funkcjonowało w Polsce ok. 600 sklepów internetowych, a ich obrót wyniósł ok. 70 mln USD. Do najpopularniejszych sklepów należały m.in. Empik, Softmarket, Zakupyin, Merlin.

Trzecią grupę segmentu B2C stanowią internetowe domy aukcyjne. Oferują one kupno i sprzedaż bardzo szerokiej gamy towarów począwszy od książek, zabawek, odzieży i sprzętu AGD, poprzez samochody, mieszkania i nieruchomości do typowych aukcji antykwarycznych.

Obecny rozwój gospodarki elektronicznej, zarówno w Polsce jak i na świecie, pozwala zidentyfikować pewne szczególne sektory. Przy ich identyfikacji bierze się pod uwagę ich znaczenie w kontekście całej gospodarki narodowej, stopień ich rozproszenia oraz wielkość sektora. Istotna jest również intensywność i różnorodność wykorzystywania przez podmioty z analizowanych sektorów usług i technologii teleinformatycznych, jak również skłonność do wykorzystywania nowoczesnych form gospodarki elektronicznej (e-commerce, e-banking, e-government). Jednym z najważniejszych aspektów jest ocena wpływu zastosowań technologii i usług na postać wcześniej omawianego łańcucha wartości występującego w organizacjach. Mając powyższe na uwadze można zidentyfikować w Polsce m.in. następujące istotne sektory [6]:

- publiczny (G2C),
- bankowy (B2B, B2C),
- wojskowy (B2G, B2C),
- elektroenergetyczny (B2B),
- telekomunikacyjny (B2B),
- handlowy (B2B, B2C),
- naukowo-edukacyjny (B2B, G2C).

4 Charakterystyka państwa elektronicznego

Obszar państwa elektronicznego (electronic government) związany jest z rozwojem infrastruktury informatycznej w sektorze publicznym. Wykorzystanie technik informatycznych i telekomunikacyjnych w sektorze publicznym usprawnia operacje przebiegające wewnątrz

administracji, znacząco oddziałuje na komunikację między różnymi instytucjami w sektorze oraz umożliwia efektywną współpracę w układzie: społeczność lokalna - władze lokalne - biznes - środowisko naukowe.

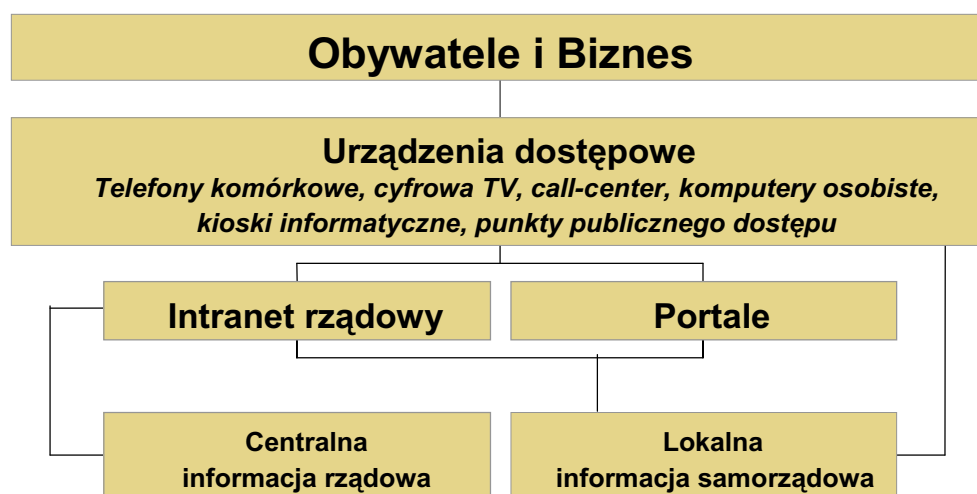
Wdrożenie w życie różnorodnych elementów infrastruktury informatycznej (Intranet, intranet, ekstranet, systemy zarządzania itp.) wspierających działalność sektora publicznego sprawia, iż administracja samorządowa bądź państwowa może być postrzegana jako profesjonalna firma, świadcząca określone usługi. Benificjentem tych usług są obywatele, instytucje i podmioty gospodarcze, szkoły itp.

Z państwem elektronicznym wiążą się trzy podstawowe funkcje:

- usługi telekomunikacyjne (kontakty urzędników, polityków z obywatelami, firmami – email, listy dyskusyjne),
- usługi informacyjne (dostarczanie uporządkowanej i sklasyfikowanej informacji według zapotrzebowania - strony WWW),
- usługi transmisyjne (możliwość nabywania produktów bądź usług on-line oraz dostarczania danych - formularze, głosowania itp.).

Proces rozwoju usług elektronicznych w sektorze publicznym (administracji państwowej i samorządowej) musi być skorelowany z wielkością jednostek administracyjnych. W szczególności systemy informatyczne i bazy danych wspierające funkcjonowanie administracji muszą uwzględniać takie dane jak: liczba mieszkańców, parametry budynków i działek, informacje o lokalnych mediach i infrastrukturze technicznej itp.

Szybkie i szerokie wprowadzenie zintegrowanej infrastruktury informatycznej w sektorze publicznym jest decydującym elementem poprawnej jakości i skuteczności działania instytucji państwa. Na rysunku nr 2 zaprezentowano schemat zintegrowanej komunikacji pomiędzy poszczególnymi instytucjami sektora publicznego i obywatelami.



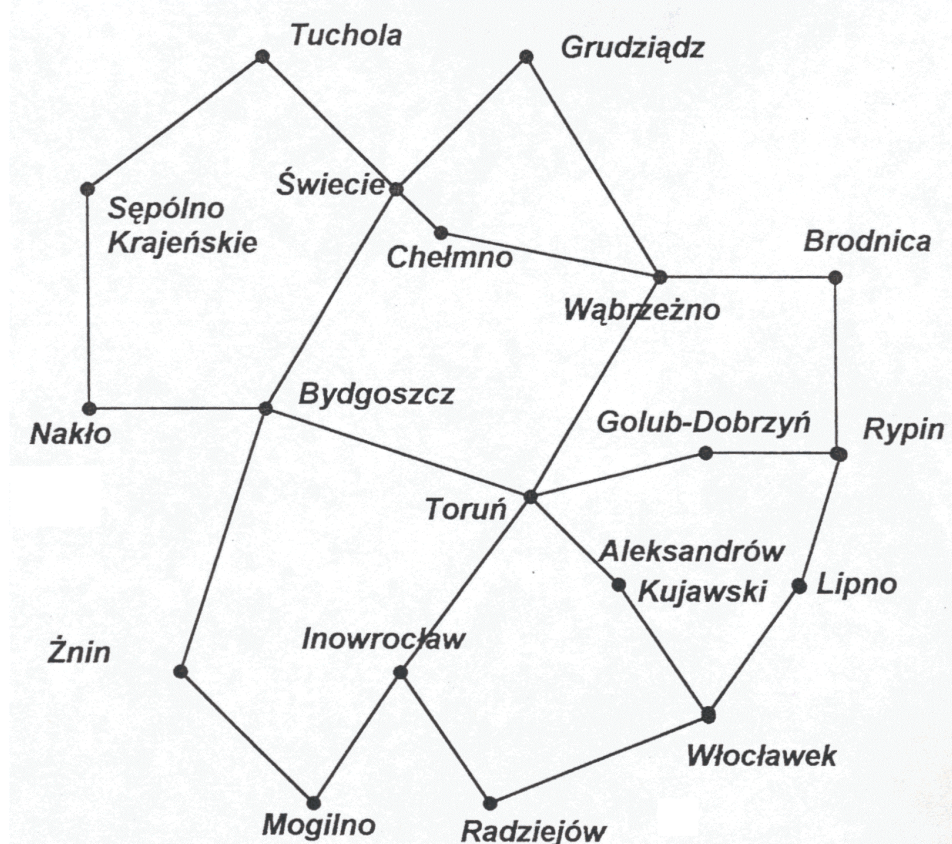
Rysunek nr 2. Model infrastruktury informatycznej dla sektora publicznego
Źródło: *Materiały z konferencji PIONIER 2001*, Poznań 2001

5 Przykłady infrastruktury informatycznej w województwie kujawsko-pomorskim

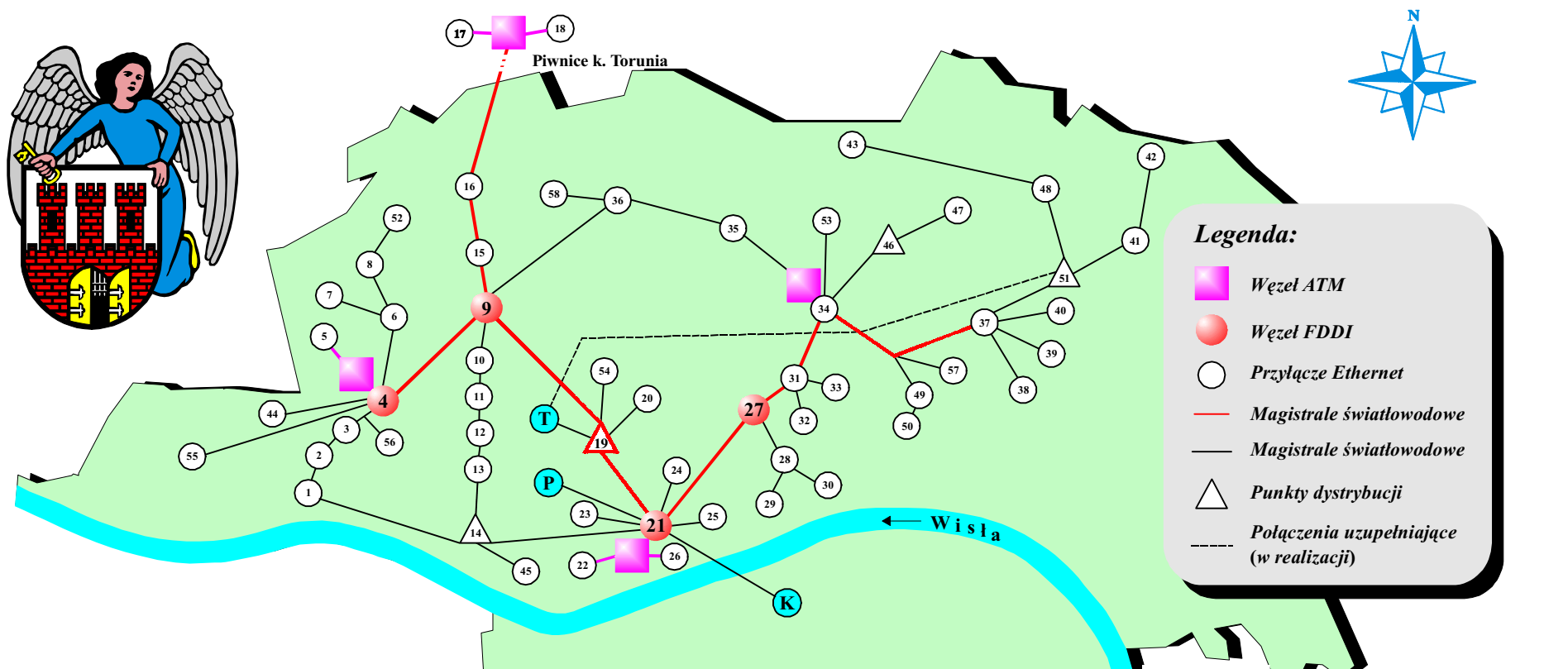
W regionie kujawsko-pomorskim infrastruktura informatyczna obejmuje m.in.:

- infrastrukturę komunikacyjną i usługi oferowane przez publicznych operatorów telekomunikacyjnych (TP S.A., NETIA, EL-NET),
- szerokopasmową infrastrukturę i aplikacje oferowane przez sieci światłowodowe środowiska akademicko-naukowego (MSK TORMAN w Toruniu, MSK BYDMAN w Bydgoszczy),
- branżowe infrastruktury typu otwartego bądź stanowiące części infrastruktur ogólnopolskich (m.in. TELBANK, TELENERGO, KOLPAK),
- branżowe infrastruktury typu zamkniętego (policja, straż pożarna, zakłady ubezpieczeń społecznych, izby i urzędy skarbowe, administracja państwowa i samorządowa, wojsko itp.),
- infrastruktura techniczno-dostępowa dostawców usług obsługujących użytkowników końcowych (firmy komputerowo-sieciowe, telewizja kablowa itp.).

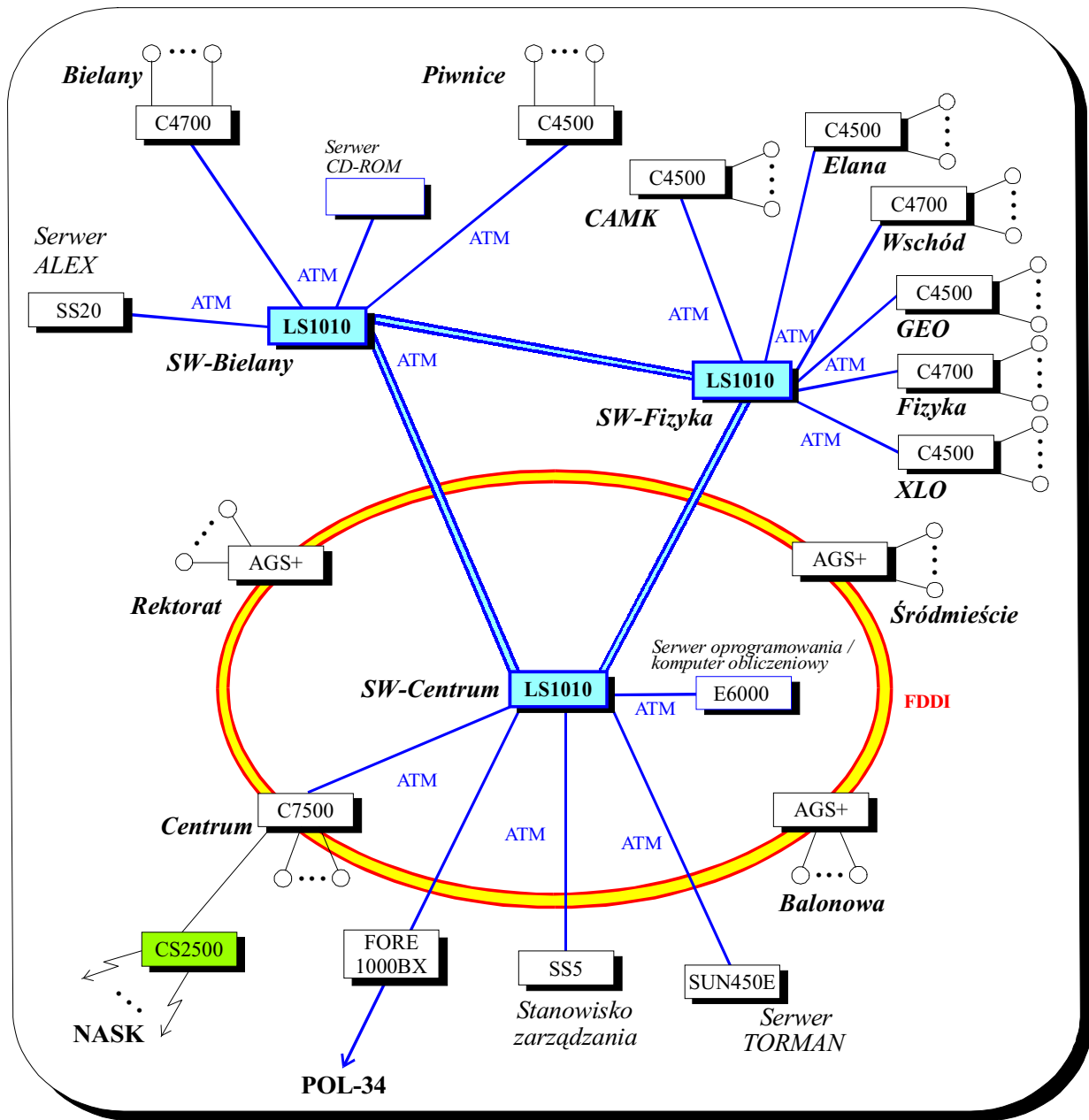
Przykładowo na rysunku nr 3 przedstawiono szkic planowanej szerokopasmowej sieci informacyjnej województwa kujawsko-pomorskiego, a na rysunkach nr 4 i nr 5 zilustrowano sieć TORMAN w Toruniu.





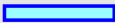
Rysunek nr 3. Szkic planowanej sieci informacyjnej województwa kujawsko-pomorskiego



- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. Instytut Socjologii UMK | 17. Obserwatorium Astronomiczne CA UMK | 33. Instytut Filozofii UMK | 47. Klinika i Szpital Miejski |
| 2. Katedra Praw Człowieka UMK | 18. Katedra Radioastronomii CA UMK | 34. Wydział Fizyki i Astronomii UMK | 48. Geofizyka |
| 3. Instytut Pedagogiki UMK | 19. Punkt krosujący, DS 3 | 35. IPTS METALCHEM - 1 | 49. X LO |
| 4. Rektorat UMK | 20. Książnica Miejska | 36. Gimnazjum Akademickie | 50. CKU |
| 5. Wydział Chemii UMK | 21. Węzeł CENTRUM | 37. Wydział Wojsk Rakietowych i Artylerii,
Zespół Informatyki WSO | 51. Rejon Energetyczny Toruń |
| 6. Biblioteka Główna UMK | 22. Uniwersyteckie Centrum Technologii Sieciowych UMK | 38. Biblioteka Główna WSO | 52. Wydział Prawa i Administracji - 2 UMK |
| 7. Instytut Biologii UMK | 23. CAMM TP S.A. | 39. Rektorat WSO | 53. Wyższa Szkoła Bankowa |
| 8. Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania UMK | 24. Instytut Geografii - 1 UMK | 40. Wydział Naukowo-Badawczy,
Oddział Kształcenia WSO | 54. ZHSiK Instytut Historii UMK |
| 9. Węzeł, ul. Balonowa | 25. Węzeł NASK | 41. ZDZ | 55. Wydział Sztuk Pięknych - 2 UMK |
| 10. Wyższe Seminarium Duchowne | 26. Wydział Matematyki i Informatyki UMK | 42. IPTS METALCHEM - 2 | 56. AIS |
| 11. Nauczycielskie Kolegium Języków Obcych | 27. Wydział Humanistyczny UMK | 43. OBR - Ukl. Sterowania Napędów | 57. PDI |
| 12. V LO | 28. Wydział Prawa i Administracji - 1 UMK | 44. Instytut Archeologii UMK | 58. ZSS |
| 13. Wydział Sztuk Pięknych - 1 UMK | 29. PAN, Instytut Geografii | 45. Instytut Geografii - 2 UMK | K Węzeł sieci KOLPAK |
| 14. Punkt krosujący, ul. Stenkwiczka | 30. PAN, CAMK | 46. IMM | P Węzeł sieci POLPAK-T |
| 15. ZSMiE | 31. Wydział Nauk Historycznych UMK | | T Węzeł sieci TELENERGO |
| 16. Akademia Medyczna, filia Toruń | 32. Urząd Miejski / Wydział Oświaty | | |



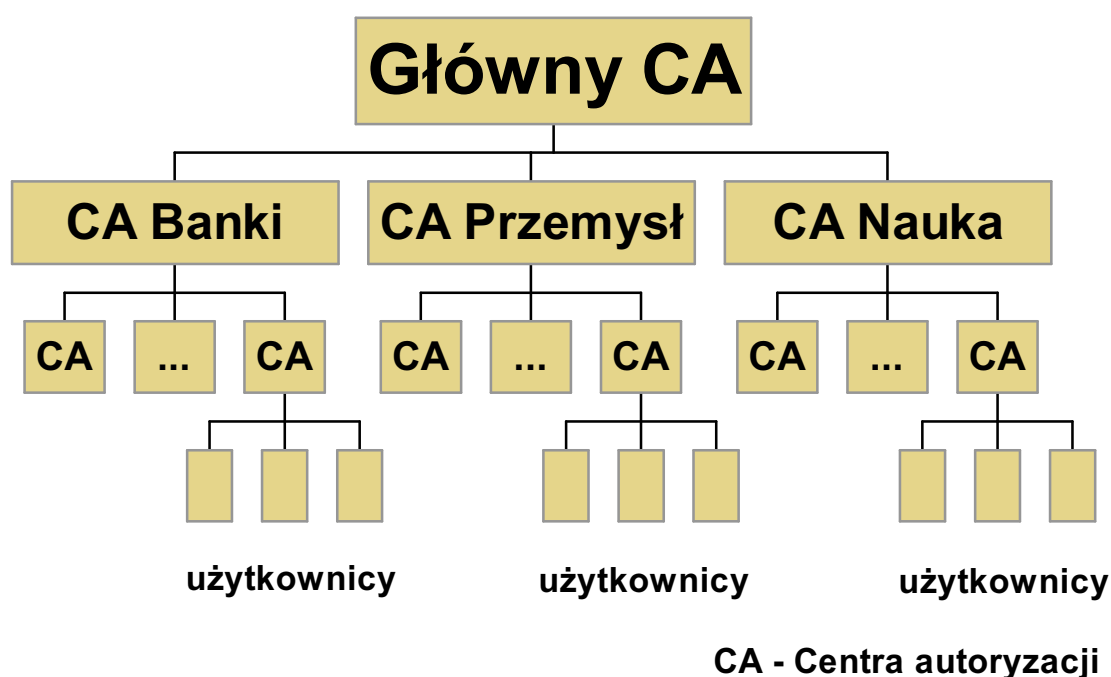
Legenda:

NASK, POL-34	- operatorzy zewnętrzni		- 100 Mb/s
SW-Bielany	- węzeł ATM		- 155 Mb/s
Fizyka-	węzeł dystrybucyjny		- 622 Mb/s

Rysunek nr 5. Schemat sieci TORMAN

6 Problemy wiarygodności transakcji elektronicznych

Podstawą rozwoju współczesnej gospodarki i społeczeństwa informacyjnego jest m.in. konieczność zapewnienia bezpiecznych transakcji elektronicznych [2]. Nerozerwalnie wiąże się z tym innowacyjność i atrakcyjność lokalnych regionów [8]. Należy zdawać sobie sprawę, że wykorzystywanie możliwości Internetu poprzez sieci komputerowe niesie ze sobą ryzyko zagrożeń, do których można zaliczyć m.in. podsłuchiwanie przekazywanej informacji, nieuprawniony dostęp do zgromadzonych danych w pamięci masowej, podszywanie się pod inną osobę i prowadzenie w jej imieniu korespondencji, dostęp osób nieupoważnionych do chronionych zasobów, przejmowanie uprawnień właścicieli kont internetowych itp. W strategiach wielu organizacji dostrzega się pilną potrzebę działań, zapewniających bezpieczną pracę sektora teleinformatycznego i sieciowego. Wdrożenie mechanizmów bezpieczeństwa na poziomie podstawowym, tj. organizacji, musi być współbieżne z wprowadzanymi mechanizmami na wyższych poziomach (regionalnym, krajowym, światowym). Niezbędnym elementem bezpiecznych transakcji staje się podpis elektroniczny, nad którego uregulowaniami prawnymi trwają w Polsce dyskusje i prace (propozycja poselska i rządowa ustawy o podpisie elektronicznym). Praktyczna implementacja podpisu elektronicznego wiąże się ze stworzeniem złożonej infrastruktury, zwanej infrastrukturą kluczy publicznych PKI (Public Key Infrastructure). Infrastruktura PKI wspomaga bezpieczną komunikację w sieciach komputerowych, wykorzystując złożone techniki kryptografii, głównie kryptografię symetryczną i asymetryczną. Przykład uproszczonego modelu infrastruktury PKI przedstawiono na rysunku nr 6.



Rysunek nr 6. Model infrastruktury PKI
Źródło: *Opracowanie własne*

W zakresie bezpieczeństwa infrastruktura PKI zapewnia cztery podstawowe usługi [4]:

- uwierzytelnianie stron (gwarantuje, że komunikujące się ze sobą strony są tymi, za które się podają),
- integralność danych (gwarantuje, że dane nie zostaną w trakcie przesyłania celowo zmienione),
- poufność danych (gwarantuje, że przesyłane dane nie zostaną przechwycone lub podejrzane przez osoby trzecie),
- niezaprzeczalność komunikacji (gwarantuje, że nie można wyprzeć się faktu nadania bądź odbioru danych).

W województwie kujawsko-pomorskim nie prowadzono dotychczas na szerszą skalę prac w zakresie PKI. Wyjątkiem są podejmowane prace w UMK w ramach projektu i koordynacji budowy infrastruktury kluczy publicznych PKI dla polskiego środowiska akademicko-naukowego [4]. W Polsce pewne próby rozwiązań branżowych w zakresie PKI przyjęto m.in. w Unizeto Szczecin oraz Krajowej Izbie Rozliczeniowej i Telbanku w Warszawie.

Bibliografia

1. A. Aresenault, S. Turner, *Internet X.509 Public Key Infrastructure, PKIX Roadmap*, Internet Draft, PKIX Working Group, November 2000.
2. *Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce*, Raport Komitetu Badań Naukowych i Ministerstwa Łączności, Warszawa, 28 listopad 2000.
3. D. E. Comer, *Sieci komputerowe i intersieci*, WTN, Warszawa 1999.
4. M. Górecka-Wolniewicz, J. Żenkiewicz, *Infrastruktura kluczy publicznych w polskim środowisku akademicko-naukowym*, Referat z konferencji PIONIER 2001, Poznań 2001.
5. J. Kisielnicki, *Informatyczna infrastruktura zarządzania*, PWN, Warszawa 1993.
6. *Polski Internet Optyczny: Technologie, Usługi i Aplikacje*, Materiały zbiorcze z konferencji PIONIER 2001, Poznań 2001.
7. M. E. Porter, *Competitive Advantage*, Free Press, New York 1985.
8. *Regionalna strategia innowacji województwa kujawsko-pomorskiego (projekt)*, Raport Urzędu Marszałowskiego, Toruń 2001.
9. J. Żenkiewicz, *Uwarunkowania, rozwój i zastosowania infrastruktury informatycznej polskiego środowiska naukowo-akademickiego i badawczo-rozwojowego w dobie transformacji ustrojowej w Polsce*, praca podyplomowa MBA, WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa, wrzesień 2000.