

## Stacja Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Koniczynie

### Kontakt:

Uniwersytet Mikołaja Kopernika  
Wydział Nauk o Ziemi UMK  
Katedra Meteorologii i Klimatologii  
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń  
tel. (056) 611 26 19  
dr hab. Marek Kejna, prof. UMK, e-mail: [marek.kejna@umk.pl](mailto:marek.kejna@umk.pl)

### Dojazd

PKP do stacji Papowo Toruńskie i 15 minut piechotą do Koniczynki.  
PKS z Torunia do Koniczynki.  
MPK - Autobus podmiejski nr 37 z Placu Św. Katarzyny do Kolonia Papowska i 15 minut piechotą do Koniczynki ([mapka](#)).

### Położenie stacji i charakterystyka obszaru

Stacja Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Mikołaja Kopernika jest jedną z 11 stacji ZMŚP działającej w sieci w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (ryc. 1).



Ryc. 1. Stacje Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Polsce

Stacja ZMŚP w Koniczynie jest położona na Pojezierzu Chełmińskim ( $\varphi=18^{\circ}05'N$ ,  $\lambda=18^{\circ}42'E$ ,  $h=84$  m n.p.m.). Systematyczne badania środowiskowe rozpoczęto na tym terenie już w 1950 r. w Ośrodku Badawczym Biologii Stosowanej UMK. Stację Bazową ZMŚP w Koniczynie powołano w dniu 29 września 1993 r. Badaniami objęto środkowy fragment dorzecza Strugi Toruńskiej o powierzchni 35,17 km<sup>2</sup>. W 2015 r. rozszerzono badania na obszar bezodpływowej zlewni jeziora Kamionkowskiego. Stacja reprezentuje geosystem bezleśnej, użytkowanej rolniczo, młodoglacjalnej, płaskiej wysoczyzny morenowej (fot. 1).



Fot. 1. Krajobraz w okolicy Koniczynki (Pojezierze Chełmińskie) w 2015 r. (fot. I. Sobota)

Obszar ten został ukształtowany w czasie fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego, stąd też charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem budowy geologicznej, z przewagą gliny morenowej. W obniżeniach terenu dominują utwory zastoiskowe i organiczne. Na obszarze zlewni reprezentatywnej występują trzy pasy litologiczno-glebowe. Na wysoczyźnie morenowej dominują gleby płowe, a w obniżeniach śródstrefowe czarne ziemie. Ze względu na trudno przepuszczalne utwory powierzchniowe przeprowadzono w XIX i XX w. meliorację, z drenarkę systematyczną co 12,5 do 25 m. Teren ten jest użytkowany rolniczo, grunty orne stanowią 86,6%, a łąki 9,1%. Zabudowa wiejska z ogrodami stanowi 2,5%. Teren zlewni jest praktycznie bezleśny, występują zadrzewienia śródpolne i parki przydworskie.

### Zakres badań

Na obszarze zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej realizowanych jest 12 programów ZMŚP oraz 3 programy specjalistyczne. Badania są prowadzone na terenie całej zlewni, jednak ich największa koncentracja występuje w rejonie Koniczynki (ryc. 2, fot 2).

Program ZMŚP realizuje szereg instytucji:

**A1. Meteorologia** - od 1993 r. (Katedra Meteorologii i Klimatologii UMK w Toruniu);

**B1. Chemizm powietrza** - od 1996 r. (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy - pomiary automatyczne, CI-W PROPAGATOR w Krakowie - metoda pasywna, od 2003 r.);

**C1. Chemizm opadów atmosferycznych** - od 1993 r. (Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie, Stacja ZMŚP w Koniczynie);

- od 2003 r. (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie; od 2015 r. Uniwersytet im. J. Kochanowskiego w Kielcach);

**E1. Gleby** – od 1993 r. (Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu UMK w Toruniu, Akademia Rolnicza w Poznaniu w 2000 r.);

**F1. Roztwory glebowe** – od 2010 r. (Stacja ZMŚP w Koniczynie, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu UMK w Toruniu);

**F2. Wody podziemne** – od 1995 r. (Stacja ZMŚP w Koniczynie, Państwowy Instytut Geologiczny);

**H1. Wody powierzchniowe – rzeki** – od 1993 r. (Katedra Hydrologii i Gospodarki Wodnej UMK w Toruniu, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy);

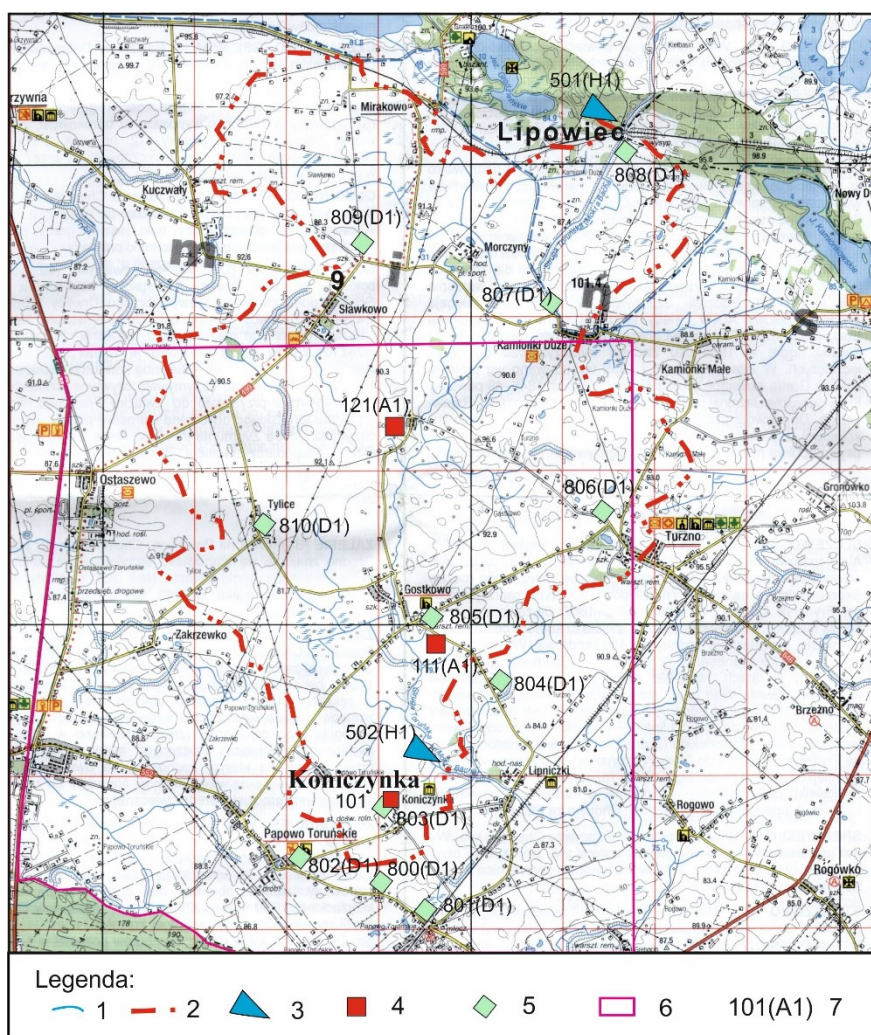
**H2. Wody powierzchniowe – jeziora** – realizowany od 2015 r. na Jeziorze Kamionkowskim (Katedra Hydrologii i Gospodarki Wodnej UMK w Toruniu).



- J1. Flora i roślinność** – od 1993 r. (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu);  
**J3. Monitoring gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia – rośliny** – od 2015 r. (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu);  
**M1. Epifity nadrzewne** – od 2001 (Stacja ZMŚP w Koniczynie).

**Programy specjalistyczne:**

- Bilans radiacyjny – od 2011 r. (Katedra Meteorologii i Klimatologii UMK w Toruniu);  
 Monitoring stanu liczebnego populacji lęgowych dymówki *Hirundo rustica* (L.) i oknówki *Delichon urbica* (L.) - od 1996 r. (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu);  
 Monitoring fauny glebowej - od 1993 r. (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu).



Ryc. 2. System pomiarowy – lokalizacja stanowisk badawczych w zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej. Objaśnienia: 1 - Struga Toruńska, 2 - Granica zlewni reprezentatywnej, 3 - Wodowskazy na Strudze Toruńskiej, 4 - Stacje meteorologiczne, 5 - stanowiska transplatacji porostów (metale ciężkie), 6 - obszar monitoringu awifauny, 7 - Numer stanowiska (w nawiasie program badawczy).

Zebrane próby są analizowane w akredytowanych laboratoriach: Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Państwowego Instytutu Geologicznego PIB, Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie oraz laboratoriach Wydziału Nauk o Ziemi UMK w Toruniu.





Fot. 2. Stanowiska pomiarowe i badania w ramach programu ZMŚP na obszarze zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej

## Najważniejsze wyniki badań

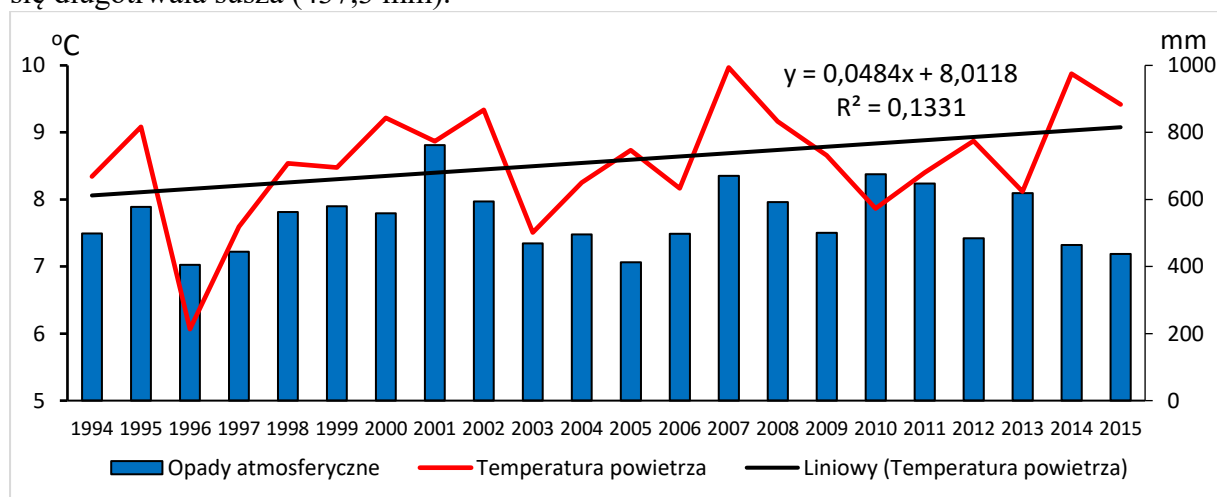
Głównym źródłem energii dla procesów zachodzących w środowisku jest promieniowanie słoneczne. W Koniczynie w latach 2011-2013 zarejestrowano średnio 3822,9 MJm<sup>-2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wyniosło 1638,2 godzin (tab. 1). Średnia temperatura powietrza w latach 1994-2015 wyniosła 8,6°C, z najniższą wartością w styczniu (-1,6°C), a najwyższą w lipcu (19,2°C) – tab. 1.

Tab. 1. Średnie miesięczne i roczne wartości elementów meteorologicznych w Koniczynie w okresie 1994-2015

Element	Jedn.	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI-X
U <sup>1</sup>	godz.	37,3	22,5	29,4	60,9	128,6	190,3	236,2	222,4	223,6	223,5	165,9	97,5	1638,2
PS <sup>2</sup>	MJ·m <sup>-2</sup>	70,6	44,2	68,4	125,0	282,5	448,4	563,4	604,7	585,1	492,9	343,8	194,0	3822,9
T <sub>max abs</sub>	°C	16,9	12,5	12,0	13,0	21,4	31,8	30,9	34,4	36,9	36,3	34,0	24,1	36,9
T <sub>śr.</sub>	°C	3,5	-0,4	-1,6	-0,6	2,8	8,7	13,6	16,6	19,2	18,6	13,8	8,6	8,6
T <sub>min abs</sub>	°C	-17,6	-20,5	-28,3	-23,0	-19,9	-8,0	-3,6	4,0	4,6	6,2	0,0	-6,1	-28,3
f	%	89	89	88	85	80	70	68	70	71	71	77	83	78
O	mm	34,8	39,1	33,6	26,4	30,8	29,8	55,5	52,3	93,0	64,8	51,2	31,9	543,1
CA <sup>3</sup>	hPa	1014,0	1015,4	1014,6	1015,5	1015,3	1014,9	1014,4	1014,5	1013,7	1013,9	1016,7	1017,0	1015,0
V <sup>4</sup>	m·s <sup>-1</sup>	3,3	3,6	3,9	3,9	4,0	3,6	3,2	2,9	2,9	2,7	2,9	3,1	3,3

Objaśnienia: U – usłonecznienie, PS – promieniowanie słoneczne, T temperatura powietrza, f – wilgotność względna powietrza, O – opady atmosferyczne, CA – ciśnienie atmosferyczne, V – prędkość wiatru. Średnia z lat: 1 – 1997-2015; 2 – 2011-2013; 3 – 2003-2015; 4 – 1995-2015

W Koniczynie występuje wyraźny wzrost temperatury powietrza w analizowanym okresie (trend 0,48°C/10 lat) – ryc. 2. Zmiany temperatury wpływają na powstawanie termicznych pór roku. W Koniczynie przedwiosnie rozpoczynało się przeciętnie 21 lutego, wiosna 24 marca, lato 1 czerwca, jesień 9 września, przedzimy 10 listopada, a zima od 16 grudnia. Najdłuższą porą roku było lato (102 dni), okres wegetacyjny trwał 230 dni. W Koniczynie w latach 1994-2015 średnia suma roczna opadu atmosferycznego wyniosła 543,1 mm. Wykazują przy tym znaczną zmienność w ciągu roku i z roku na rok (ryc. 3). Najwięcej opadów wystąpiło w 2001 r. (762,0 mm), a najmniej w 1996 r. (405,0 mm) i w 2005 r. (413,0 mm). Również w 2015 utrzymywała się długotrwała susza (437,3 mm).



Ryc. 3. Przebieg średniej temperatury powietrza i sum opadów atmosferycznych (lata hydrologiczne) w Koniczynie w okresie 1994-2015

Pomiary zanieczyszczeń powietrza prowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy nie wykazały przekroczenia poziomów dopuszczalnych ze względu na zdrowie ludzi, jak i ochronę roślin. W analizowanym okresie średnie roczne stężenie SO<sub>2</sub> w powietrzu wahało się od 0,7 (2004 r.) do 9,8 µg·m<sup>-3</sup> (1996 r.) wykazując tendencję malejącą. Zawartość NO<sub>2</sub> również wykazuje znaczną zmienność, a ich stężenie roczne wartości sięgają od 10,1 µg·m<sup>-3</sup> (2003 r.) do 19,0 µg·m<sup>-3</sup> (2012 r.). Potwierdzają to wyniki z metody pasywnej. Stwierdzono wysoką zawartość pyłów PM10 w powietrzu od 18,3 µg·m<sup>-3</sup> w 2007 r. do 40,4 µg·m<sup>-3</sup> w 2008 r. z licznymi przekroczeniami ponad 50 µg·m<sup>-3</sup>/dobę. Związane jest to z wtórną emisją pyłów w czasie zabiegów agrotechnicznych. Średnia ważona roczna wartość pH opadów atmosferycznych wahała się od 4,93 w 2002 r. do 6,41 w 2015 r., a ich przewodność elektrolityczna mieściła się w klasach: lekko- i znacznie podwyższonej (od 1,97 mS·m<sup>-1</sup> w 2013 r. do 7,35 mS·m<sup>-1</sup> w 1994 r.). Występuje tendencja do zwiększania pH i zmniejszania się przewodności elektrolitycznej. W ostatnich latach zmalał udział anionów (S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>), a rośnie udział kationów (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>). Opady atmosferyczne wnoszą średnio w roku 2161 kg substancji rozpuszczonych na 1 km<sup>2</sup>.

Poziom wód podziemnych znacznie się zmieniał, przy średniej wartości 801 cm, jego wahania sięgały 253 cm, od 711 cm w 2002 r. do 964 cm w 2015 r., kiedy to wystąpiła długotrwała susza. Analizy wód podziemnych prowadzone przez PIG i IOŚ wykazały, iż mieszczą się one w klasie dobrej jakości. Według klasyfikacji Altowskiego-Szwieca można je zaliczyć do wód trójjonowych typu wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowego (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ca-Mg). Są to wody zasadowe, twarde o mineralizacji od 413,2 mg/l w 1999 r. do 952,0 mg/l w 2003. Wynika to zapewne z obecności w pakiecie osadów słabo przepuszczalnych w nadkładzie I poziomu, który utrudnia infiltrację wód opadowych.

Pomiary przepływu na Strudze Toruńskiej są prowadzone w dwóch profilach: w Lipowcu oraz w Koniczynie (ryc. 1). Stany wody w Strudze wykazują znaczne wahania np. w Koniczynie od wyschnięcia rzeki w lecie 2015 r. do 176 cm w 2011 r. w czasie roztopów wiosennych. Średni przepływ w Lipowcu wyniósł 0,41 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, a w Koniczynie 0,55 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Wielkość przepływu wahała się od 0,0 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup> w czasie letniej suszy w 2015 r., do 4,86 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, na wiosnę 1996 r. W przebiegu rocznym zaznacza się reżim śnieżno-deszczowy, związany z topnieniem pokrywy śnieżnej oraz wzrostem przepływu w czasie letnich wzmożonych opadów. Przeciętnie w Lipowcu odpływa 13009 tys. m<sup>3</sup> wody, a w Koniczynie 17747 tys. m<sup>3</sup>. Z obszaru zlewni reprezentatywnej odpływa więc 4738 tys. m<sup>3</sup> rocznie. Współczynnik odpływu sięga 0,10 (55,3 mm wody), odpływ jednostkowy jest niewielki (1,75 dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> km<sup>-2</sup>). Na chemizm wody w Strudze Toruńskiej wpływa szereg czynników związanych głównie z oddziaływaniem zeutrofizowanych jezior powyżej Lipowca oraz z wybitnie rolniczym charakterem zlewni reprezentatywnej. W Lipowcu występują wysokie wartości wskaźników tlenowych (BZT<sub>5</sub>) i duża zawartość substancji organicznych (RWO). Parametry te poprawiają się z biegiem rzeki. Rolniczy charakter zlewni wpływa na wysoką zawartość związków biogenych, następuje wzrost koncentracji azotanów oraz nadmierne stężenia fosforanów. Całą zlewnię Strugi Toruńskiej od roku 2012 uznano za obszar szczególnie narażony na zanieczyszczenia azotem pochodzenia rolniczego (OSN).

W Koniczynie jest prowadzony monitoring porostów, roślin inwazyjnych oraz wybranych wskaźników stanu biosfery charakterystycznych dla pola uprawnego: fauny glebowej oraz awifauny. Monitoring fauny glebowej dżdżownic (*Lumbricidae*) wykazał ich sezonową dynamikę w zakresie zagęszczenia i biomasy uwarunkowaną warunkami pogodowymi, a zwłaszcza suszą oraz pokryciem gleby przez rośliny, stosowanymi w uprawie zabiegami agrotechnicznymi i środkami ochrony roślin. Populacje lęgowe dymówki *Hirundo rustica* (L.) i oknówki *Delichon urbica* (L.) zmniejszały się, zwłaszcza w latach 1996-2010. Tendencja ta wynika ze zmian struktury zabudowy w strefie podmiejskiej Torunia. Poza tym coraz więcej gospodarstw przechodzi na intensywną i nowoczesną hodowlę trzody i bydła, gdzie budynki



hodowlane są odpowiednio zabezpieczone i dymówka nie ma dostępu do ich wnętrza. Mniej wrażliwe są oknówki, budujące gniazda na zewnątrz budynku.

Stacja ZMŚP w Koniczynie reprezentuje środowisko pól uprawnych – dominującą w Polsce formę użytkowania terenu. Następują jednak, zmiany użytkowania terenu, sposobu uprawy ziemi. Zmniejsza się liczba indywidualnych gospodarstw rolnych, ogranicza się wielkość hodowli bydła i trzody chlewnej. Dodatkowo teren zlewni reprezentatywnej poddany jest silnej presji ze strony rozwijającego się Torunia. Zachodzą tu typowe dla strefy podmiejskiej procesy związane ze zmianą sposobu użytkowania terenu, nasila się budownictwo podmiejskie, powstają obiekty usługowe i przemysłowe, rozbudowuje się sieć dróg z autostradą A1 przecinającą północną część zlewni. Pomimo nasilenia antropopresji stwierdzono pozytywne zmiany na terenie zlewni Strugi Toruńskiej. Zmniejszyło się zanieczyszczenie powietrza (głównie SO<sub>2</sub>), jednak poziom NO<sub>x</sub> wykazuje, po okresie stabilizacji, wzrost związany ze nasileniem ruchu samochodowego. Wzrasta pH opadów atmosferycznych oraz obniża się ich przewodnictwo elektrolityczne. Nadal na terenie zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej problemem będą: zmiany w funkcjonowaniu geosystemu zlewni wywołane wzrostem temperatury powietrza i nasileniem ekstremalnych zjawisk pogodowych; zanieczyszczenie powietrza przez lokalne emisje oraz terenów rolniczych; zaburzenia naturalnego odpływu wód wywołane nawadnianiem pól i zabiegami melioracyjnymi; zanieczyszczenie wód powierzchniowych i gruntowych, głównie w wyniku działalności rolniczej; degradacja gleb w wyniku nadmiernego użytkowania rolniczego; mała bioróżnorodność na obszarze pozbawionym lasów, występowanie gatunków inwazyjnych.

### **Działalność dydaktyczna**

W Stacji ZMŚP w Koniczynie realizowane są prace badawcze w ramach prac magisterskich na kierunkach: biologia, geografia, geoinformacji środowiskowa, ochrona środowiska.

Ponadto są/lub były prowadzone zajęcia terenowe dla studentów Wydziału Nauk o Ziemi oraz Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UMK:

- ćwiczenia terenowe z meteorologii i klimatologii,
- monitoring i bioindykacja,
- monitoring środowiska,
- ćwiczenia terenowe z gleboznawstwa,

oraz warsztaty dla nauczycieli ze Studiów Podyplomowych "Przyroda" i zajęcia dla młodzieży szkolnej.

### **Literatura**

Bednarek R., Szrejder B., 2004. Struktura pokrywy glebowej zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej. W: Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego: funkcjonowanie i monitoring geosystemów w warunkach narastającej antropopresji, red. M. Kejna, J. Uscka, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Toruń: Oficyna Wydawnicza Turpress: 242-250.

Celmer T., Marszelewski W., 1987. Kształtowanie się odpływu wody w zlewniach drenarskich na polach RZD UMK w Koniczynie w zależności od warunków pogodowych i terenowych. Acta Universitatis Nicolai Copernici. Biologia, Z. 35: 63-77.

Hildebrandt K., 2012. Jakość powietrza atmosferycznego w Koniczynie w latach 1996-2010 na podstawie badań WIOŚ. w: Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Funkcjonowanie geosystemów w różnych strefach krajobrazowych Polski; Biblioteka Monitoringu Środowiska, Vol. XXIX, Storkowo.

Kartanas E., 2007. Monitoring stanu liczebnego populacji lęgowych dymówki *Hirundo rustica* L. i oknówki *Delichon urbica* (L.). W: Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Program Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego a zadania ochrony obszarów Natura 2000", red. Kostrzewski A. i Andrzejewska A., Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa: 381-390.

- Kejna M., Strzyżewski T., 2014. Water resources of the Struga Toruńska river (Central Poland) in the context of climatic changes in 1994-2012. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, Vol. 7 no. 1: 74-79.
- Kejna M., Uscka-Kowalkowska J., Arażny A., 2014. Bilans promieniowania w Koniczynie koło Torunia w latach 2011-2012. *Przegląd Naukowy. Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, Nr 63: 26-42. 222.
- Kejna M., Uscka-Kowalkowska J., Sobota I., 2017, Stacja Bazowa Koniczynka, [w:] Kejna M., Uscka Kowalkowska J. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, v. XXXI, Toruń, ss. 45-53.
- Paprocki R., 2013. Dżdżownice (Lumbricidae) w agroekosystemach: wpływ rzeźby terenu, wilgotności gleby oraz upraw na cechy zgrupowań. *ZMŚP. XXII Sympozjum Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego: 20-lecie Stacji Bazowej Wigry*. *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego - aspekty metodyczne, stan aktualny i perspektywy*. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Wigierski Park Narodowy, Krzywe: 50-57.
- Uscka-Kowalkowska Joanna, Kejna Marek, 2009: Zmienność warunków termiczno-opadowych w Koniczynie (Pojezierze Chełmińskie) w okresie 1994-2007. *Acta Agrophysica*, Vol. 14 no. 1, S. 203-219.
- Wojtczak H., 2012. Jakość wód Strugi Toruńskiej w granicach zlewni reprezentatywnej ZMŚP w Koniczynie w latach 1993 – 2010. *Wyd. Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Funkcjonowanie geosystemów w różnych strefach krajobrazowych Polski*, Biblioteka Monitoringu Środowiska.
- Wójcik G., Marciniak K. (red.), 1996. *Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego - Stacja Bazowa w Koniczynie*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, ss. 272.