

Osiągnięcia naukowo-badawcze

1. Osiągnięcia naukowe związane z badaniem historii dolin rzecznych w vistulianie i holocenie.

Od początku zatrudnienia w 1985 roku w Zakładzie Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn PAN w Krakowie prowadziłem jako geomorfolog badania nad młodoczwartorzędową ewolucją Kotliny Sandomierskiej. W ramach pracy magisterskiej pod kierunkiem Prof. L. Starkla wykonałem mapę geomorfologiczną dna doliny Wisły w miejscowości Grobla. Po kilku latach rozszerzyłem obszar badań o ujściowe odcinki doliny Raby, Uszewki, Uzwicy i Dunajca i wykonałem kilkadziesiąt wierceń aby rozpoznać budowę geologiczną den dolin. Pobrane rdzenie osadów były analizowane palinologicznie i datowane metodą radiowęglową, co pozwoliło na ustalenie stratygrafii osadów i datowanie włożeń aluwiiów równin stożków napływowych. Wyniki przeprowadzonych badań i analiz były podstawą napisania rozprawy doktorskiej, którą obroniłem w 1994 roku. Promotorem pracy doktorskiej był Prof. L. Starkel.

Badanie dolin rzecznych rozszerzyłem potem na obszar całej Kotliny Sandomierskiej współpracując z Komisją Paleohydrologii Kontynentalnej INQUA (GLOCOPH). Szczególnie zainteresowałem się doliną Wisłoka w Rynnie Podkarpackiej, gdzie wcześniejsze badania geologiczne W. Friedberga w ramach Atlasu Geologicznego Galicji z początku XX w. wskazywały na istnienie odkrywek z osadami organicznymi wzdłuż współczesnego koryta. Bliższe rozpoznanie kilku profili i datowania radiowęglowe wykazały, że mułki i osady organiczne rozcięte przez koryto Wisłoka w Łukawcu pochodzą ze środkowego plenivistulianu, natomiast młodsza seria piaszczysta budująca terasę o wysokości 8-10 m nad koryto rzeki reprezentuje górny pleniglacjał. Osady terasy vistuliańskiej zostały przeze mnie również rozpoznane i datowane w dolinie Dunajca na N od Wojnicza i w dolinie Sanu. W 2004 roku wyniki tych badań zostały opublikowane w rozprawie habilitacyjnej pt. "Przebieg akumulacji rzecznej w Kotlinie Sandomierskiej w górnym vistulianie".

Na przełomie XX i XXI w. w ramach polskiego projektu badawczego (Komitetu Badań Naukowych), nawiązującego do ekspedycji archeologicznych Prof. J. Machnika, zbadano ponad 10 stanowisk aluwiiów i kilka torfowisk w dolinie Strwiąża, Kotlinie Górnego Dniestru i dolinie Bystrzycy Pidbuzskiej i datowano je metodami radiowęglowymi, palinologicznymi i archeologicznymi. Stwierdzono wzrost działalności rzek na pograniczu okresu atlantyckiego i subborealnego oraz w okresie rzymskim i w średniowieczu (Starkel, Jacyszyn 2006).

W latach 2005-2008 w ramach grantu KBN nr 2P04E02729 pt. „Stratygrafia aluwiiów i fazy holocenijskich powodzi w dorzeczu Sanu i górnego Dniestru (w oparciu o metody sedymentologiczne, dendrochronologiczne i radiowęglowe)” (kier. P. Gębica), obszar badań został rozszerzony o nowe

stanowiska nad dolnym Strwiążem i u wylotu doliny Dniestru z Karpat. W dolinie Strwiąża w terasie 5-6-metrowej odkryto ponad 30 pni, które były datowane metodą radiowęglową i analizowane dendrochronologicznie (Starkel i in. 2009, Gębica i in. 2013). Badania na stożku Dniestru udokumentowały powstanie 3-4-metrowej terasy żwirowej w okresie średniowiecza (Starkel i in. 2009, Gębica i in. 2013). W ramach grantu NCN Nr NN 306 691640 pt. „Zapis holocenijskich zmian klimatu i działalności człowieka w aluwiach dolin przedpola Wschodnich Karpat”, realizowanego w latach 2011-2014, obszar badań został rozszerzony o dolinę Dniestru w Kotlinie Halicko-Bukaczewskiej i Stryja w Kotlinie Stryjsko-Żydaczowskiej. W dolnym odcinku rzeka Stryj podcina terasy o wysokości względnej 6 m, 4-5 m i 2-3 m. W ostańcu najwyższej terasy datowano w spągu pień „czarnego dębu” na 990 ± 40 lat BP (MKL-1480) (Gębica i in. 2016). Agradacja aluwiów w tym profilu przypada dokładnie na czas funkcjonowania grodziska w IX-XII w. w Żydaczowie (Korczyński 2007). W dolinie Dniestru w terasie 4-5-metrowej, odstonięto kilkanaście pni w aluwiach pozakorytowych datowanych na okres rzymski i wczesne średniowiecze, a fragmenty ceramiki i szczątki roślinne datowano na okres późnego średniowiecza (Gębica i in. 2016). Aluwia pozakorytowe Dniestru, podobnie jak i Stryja, reprezentują kilka średniowiecznych faz powodzi. Przypadają one dokładnie na okresy intensyfikacji osadnictwa stwierdzone w licznych stanowiskach archeologicznych między Tenetnikami a Nowym Martynowem (Harmata, Machnik, Rybicka 2013).

Natomiast badania w dolinie Sanu, prowadzone wspólnie z geomorfologami z Uniwersytetu Jagiellońskiego (A. Michno, D. Sobucki) i paleobotanikami (A. Wacnik, P. Kołaczek), pozwoliły na weryfikację wieku oraz budowy paleomeandra w Stubnie-Nakle, datowanego w latach 90. przez K. Klimka na schyłek plenivistulianu (Klimek i in. 1997). Wykonane przekroje starorzeczy, analizy palinologiczne i datowania radiowęglowe techniką AMS, wskazują na wczesnholocenijski wiek koryta Sanu (Gębica i in. 2017, Kołaczek i in. 2017), a zatem znacznie młodszy niż dotychczas przypuszczano. Wstępna analiza rzeźby równiny zalewowej w tym odcinku doliny, przeprowadzona przy użyciu Numerycznego Modelu Terenu, pokazała także złożoność budowy równiny (paleokoryta różnej generacji), jak i poszczególnych paleomeandrów (system wałów i obniżeń związany z boczną migracją koryta). W dolinie Sanu zidentyfikowano w rejonie Starzawy wielki paleomeander Sanu ($r=700$ m, $w=100$ m) a w miejscowości Leszno (na południe od Nakła) nie opisywany dotychczas młodszy system małych paleomeandrów, w obrębie szerokiego na 2 km wału przykorytowego. **Ten unikalny system paleokoryta** prawdopodobnie związany jest z etapem młodoholocenijskiej awulsji, warunkowanej lokalnymi czynnikami. Sytuacje takie opisywane są w innych obszarach (Gębica 1995), nie znane są natomiast z przedpola Karpat Wschodnich. Interesującym jest fakt, że na tym wale aluwialnym zlokalizowane są liczne stanowiska archeologiczne (Czopek i in. red. 2018). Przeprowadzone analizy palinologiczne przez dr hab. A. Wacnik w ramach grantu kierowanego przez Prof. S. Czopka oraz datowania radiowęglowe 2 m serii osadów organicznych wykazały subborealny wiek wypełnienia

starorzecza, a także obecność wskaźników antropogenicznych, świadczących o lokalnej rolniczej działalności człowieka. Zatem nadbudowa równiny szerokim wałem przykorytowym odbywała się w warunkach narastającej ingerencji człowieka prehistorycznego. Badania nad genezą i wiekiem tego unikalnego systemu paleomeandrów są w toku.

2. Osiągnięcia związane z interdyscyplinarnymi badaniami ewolucji środowiska (we współpracy z archeologami).

Od początku swojej działalności naukowej współpracuję z archeologami i uczestniczę w projektach badawczych realizowanych na terenie południowo-wschodniej Polski i Zachodniej Ukrainy. Uczestniczyłem w trzech interdyscyplinarnych projektach dotyczących osadnictwa pradziejowego i wczesnośredniowiecznego w dorzeczu górnego i środkowego Dniestru pod kierunkiem Prof. J. Machnika, K. Harmaty i L. Starkla, oraz w dorzeczu Wiszni (kierownik Prof. S. Czopek). Poza tymi projektami realizowałem dwa własne granty, których celem było datowanie włożeń aluwii i holocenijskich faz powodzi w dorzeczu Sanu, Dniestru, Prutu i Seretu na przedpolu Karpat Wschodnich. Równolegle prowadzone badania archeologiczne, paleobotaniczne i geomorfologiczne umożliwiły określenie wpływu osadnictwa i gospodarki na przemiany środowiska naturalnego w dorzeczu górnego i środkowego Dniestru. Wyniki tych badań zostały opublikowane w monografii „Natural Environment and Man of the Upper Dnister – Region of Halyč-Bukačivci Basin - in Prehistory and Early Mediaeval Period (red. K. Harmata, J. Machnik, M. Rybicka, Kraków 2013) i w kilkunastu artykułach, z czego dwa artykuły w czasopiśmie o zasięgu światowym (Quaternary International 2013, 2016).

Ważny kierunek badań był związany z interdyscyplinarnymi badaniami archeologicznymi na trasie autostrady A4. Były to głównie badania ekspertyzowe na stanowiskach archeologicznych ale wykonane dzięki temu badania geomorfologiczne, analizy glebowe i datowania radiowęglowe były później publikowane wspólnie z archeologami np. w Materiałach i Sprawozdaniach Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego (2014), Archaeologia Polona lub w oddzielnych monografiach. Doskonałym przykładem wykorzystania różnych metod badawczych, m.in. analiz mikromorfologicznych próbek glebowych i uziarnienia osadów, datowań radiowęglowych w rekonstrukcji etapów zasiedlania równiny zalewowej i uruchomienia produktów erozji gleb jest stanowisko Rozbórz koło Przeworska badane przez J. Okońskiego (Budek, Gębica, Okoński 2012). Kilka lat wcześniej takie kompleksowe opracowanie z wynikami analizy palinologicznej i datowaniami radiowęglowymi profilu wiercenia późnoglacialnego starorzecza Wisłoka było wykonane dla stanowiska Grodzisko Dolne (Gębica, Czopek, Szczepanek 2008).

3. Osiągnięcia związane z badaniem skutków katastrofalnych ulew i powodzi.

Zainteresowanie tym tematem było związane z obserwacją skutków przerwania wałów przeciwpowodziowych w dolinie Wisły w lipcu 1997 roku. Powstały wówczas głębokie do 12 m kotły eworsyjne i stożki krewasowe o powierzchni kilkudziesięciu hektarów, zbudowane z materiału żwirowo-piaszczystego i miąższości do 1,5 m (Gębica i in. 1998). Wyniki szczegółowych badań sedimentologicznych opublikowane w czasopiśmie *Annales Societatis Geologorum Poloniae* (Gębica, Sokołowski 2001) były wielokrotnie cytowane. Natomiast w czasie lokalnej powodzi w kwietniu 1998 roku w dorzeczu Brenia na terenie powiatu dąbrowskiego, wykonałem z samolotu zdjęcia zalanych terenów i opisałem interesujący przypadek przerwania wału wydmowego i powstania stożka powodziowego na terasie vistuliańskiej (Gębica, Sokołowski 2002). Powstanie podobnych form obserwowano w czasie spłynięcia jeziora zaporowego w dolinie Młynówki na północy Polski (Brykała, Gębica, Gierszewski 2003). Od 2004 roku prowadziłem systematyczne obserwacje patrolowe i dokumentację fotograficzną skutków ulew i powodzi w dolinie Wisłoka i w dolinach małych rzekach dorzecza Dunajca, Wisłoki, Wisłoka i Sanu (Wątoka, Wielopolki, Budzisz, Bystrzyca, Mleczy, Stupnicy i innych). Szczególnie groźne powodzie wystąpiły w 2004, 2006, 2009 i 2010 roku. Powstało wówczas na Pogórzu Strzyżowskim dziesiątki osuwisk, np. w rejonie Sędziszowa Małopolskiego w czerwcu 2006 roku (Długosz, Gębica 2008). Na spotkaniu w Urzędzie Wojewódzkim w Rzeszowie po powodziach w 2009 i 2010 roku, powstał pomysł opublikowania monografii powodziowej województwa podkarpackiego. Do opracowania monografii pt. „Powodzie opadowe w województwie podkarpackim – studium przebiegu, skutków i przeciwdziałania”, włączył się aktywnie Prof. L. Starkel z Instytutu Geografii i PZ PAN oraz zespół klimatologów z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Krakowie i informatycy z WSiIZ w Rzeszowie. Obecnie trwają prace końcowe nad ostateczną redakcją tekstu monografii, która powinna być wydrukowana w 2019 roku.