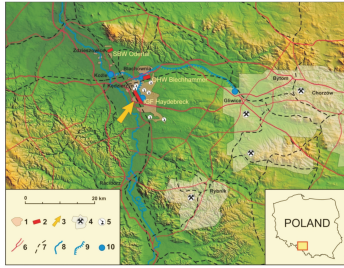


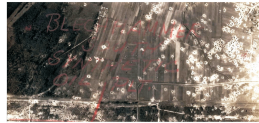
„Blizny wojny”

Program rozpoznawania środowiskowych skutków bombardowań z okresu II wojny światowej w Niecce Kozieleckiej

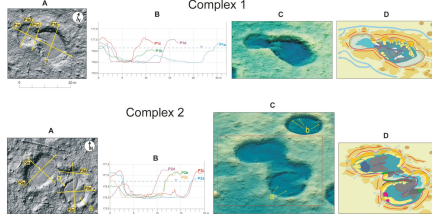
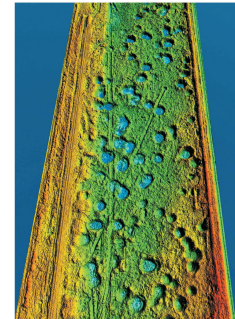
Jan Maciej Waga, Bartłomiej Szypuła, Maria Fajer, Kazimierz Sendobry



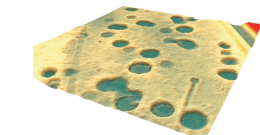
Niecka Kozielecka należy do obszarów w Europie o najbardziej przeobrażonej rzeźbie terenu na skutek strategicznych bombardowań lotniczych, przeprowadzonych w czasie II wojny światowej. Znajdował się tam wówczas największy na świecie kompleks zakładów produkujących płynne paliwa syntetyczne z węgla. Służył on potrzebom hitlerowskiej maszyny wojennej. Na obszarach leśnych i zabagnionych okolic Kędzierzyna-Koźła pracownicy Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach zidentyfikowali niemal 6000 lejów po bombardowaniach z 1944 r. (na 39137 zrzuconych bomb), zaznaczających się w rzeźbie terenu. Dzisiaj stanowią one nie tylko dziedzictwo przypominające ogrom działań milimetrów obu stron konfliktu i losy ofiar wojny, ale także barierę dla rozwoju gospodarczego tych okolic.



Obszar teledetekcyjnych badań szczegółowych w Kędzierzynie-Koźlu – Azotach (autor modelu B. Szypuła)

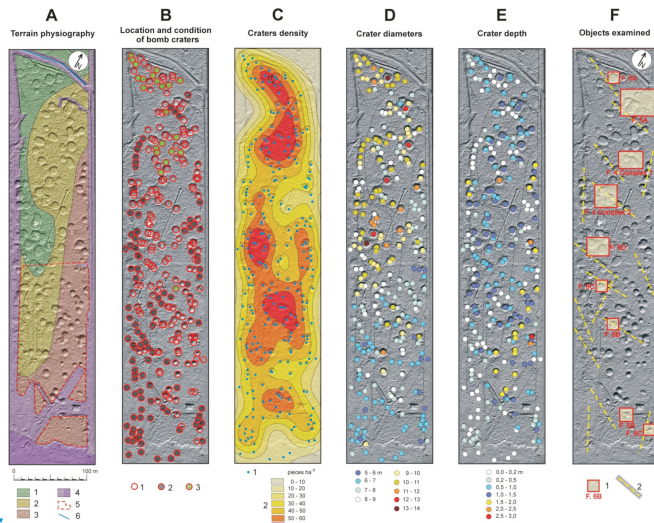


Niecka Kozielecka – mapa sytuacyjna. 1 – tereny z lejami po bombach, 2 – dawne zakłady paliv syntetycznych, 3 – obszar teledetekcyjnych badań szczegółowych, 4 – tereny wydobywania węgla kamiennego, 5 – baterie FLAK, 6 – drogi, 7 – koleje, 8 – rzeka, 9 – kanał, 10 – port (Waga J.M., Fajer M. (2021)).



Leje, szczególnie zalane wodą, stały się istotną częścią nowych ekosystemów. Wiele zagłębień powstałych po upadku bomb zostało po wojnie popieszczone zasypanych. Należy zadać pytanie: jak traktowane? Wiadomo, że istnieje potrzeba rozwoju przestrzennego miast i gmin, ale należy również zachować pamięć o minionych wydarzeniach.

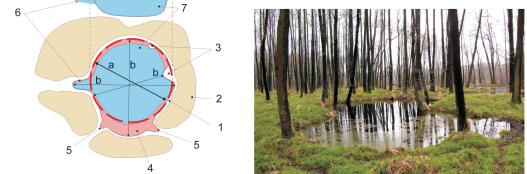
Obiekty badań szczegółowych – kompleksy lejów 1 i 2. A – modele ortogonalne z liniami profili, B – profile, C – modele skośne, w komplecie 2 a) „cień” pływającej wyspy z liści, b) „zagłębienia fantomowe” przy brzegach lejów; D – szkice geomorfologiczne: 1 – zanys kraterów lejów, 2 – linia grzbietowa, 3 – krawędzie nisz osuwiskowych, 4 – progi w obrębie osuwisk i krawędzie zenu brzegowego, 5 – zbocza leja 6 – waly pierścieniowe otaczające krater, 7 – pakiet materiału wyrzuczonego z leja, 8 – pakiet rozładunku na dnie leja, 9 – wał rozdzielający leje, 10 – grzęda okresowo wystająca ponad wodę, 11 – grzęda podwodna, 12 – platforma akumulacyjna po zewnętrznej stronie walu podwodnego, 13 – stożek podwodny – delta, 14 – niszka po wymieszanym materiale lub zagłębieniu wymyte w dnie starszego leja, 15 – dno młodszego leja, 16 – naglebsza część najmłodszego leja, 17 – kanał – przesmyk z progiem poprzecznym w jego obrębie (a), 18 – zosłabce, niekiedy występujące w dnie (b) i rynn – „skazy” na brzegu zbiornika (b) rozdzielone przez jętkowate w miejscu brodenia – kapele, 19 – szlak interesującego przepływu wody i zawieszony w obrębie rozcinanego dna formy, 20 – rozcięcie wałów na obrzeżach leja, powstające na skutek wyrzucenia wody z upłynionym gruntem przez eksplozję i powrotu części osadka płynnego, 21 – przebieg zewnętrznych koryt odpływu wody (Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022 b)).



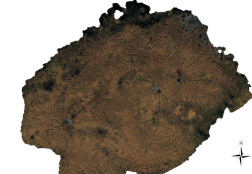
Od trzech lat pracownicy Wydziału Nauk Przyrodniczych UŚ analizują różne aspekty tego tematu, wykorzystując światowy dorobek naukowy, w tym szczególnie doświadczenia badaczy z Politechniki Brandenburskiej w Cottbus. Problematyka badawcza obejmuje zagadnienia z zakresu geomorfologii, geologii i geotechniki, zastosowań metod teledetekcji i geofizyki, hydrologii i hydrogeologii, geochemii, biogeografii i ekologii ze szczególnym uwzględnieniem hydrobiologii, a także studiów krajobrazowych, historycznych i społeczno-ekonomicznych, w tym bezpieczeństwa publicznego. Ostatnio we współpracy z Uniwersytem Jana Evangelisty Purkinyego w Usti nad Labą oraz Uniwersytem Technicznym w Ostrawie rozwijane są badania metodyczne w zakresie poszukiwań niewybuchów bomb lotniczych. Jest to szerokie otwarcie środowiska naukowego na żywotne potrzeby społeczne. Dobrym przykładem takich działań jest projekt realizowany od wielu lat w Oranienburgu koło Berlina. Zespół Wydziału Nauk Przyrodniczych UŚ współpracuje z regionalnymi i lokalnymi instytucjami oraz stowarzyszeniami, przede wszystkim ze Stowarzyszeniem „Blechhammer 1944”.

Obszar teledetekcyjnych badań szczegółowych w Kędzierzynie-Koźlu Azotach. A – fizjografia terenu: 1 – obszar bagieny w dnie doliny nieckowej, 2 – obszar z płytkim występowaniem wód gruntowych w dolnych partiach doliny nieckowej, 3 – obszar o głębszym występowaniu wód gruntowych, wyższe partie zbocza doliny, 4 – nasypy, groble, tereny splantowane, 5 – obszar uzdniecie dno użytkowania, 6 – rowy odwadniające, B – rozmieszczenie i stan zachowania lejów po bombach: 1 – leje o wyraźnej morfologii, 2 – leje zasypane przez człowieka, 3 – leje zasypane materiałem z sąsiedztwa eksplozji i na skutek naturalnych procesów, C – gęstość występowania lejów: 1 – rozpoznane trafienia bombami, 2 – skala gęstości trafień, D – średnice lejów, E – głębokość lejów, F – obiekty badane szczegółowo (1), osie nalołów (2) (Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022 b)).

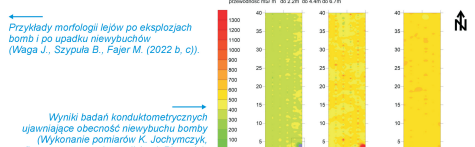
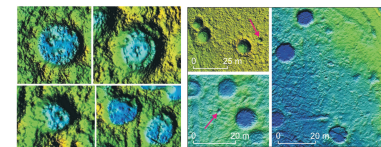
Model leja po bombie przekształconego przez procesy naturalne 1 – lej po eksplozji bomby, 2 – wał wyrzuczonego materiału, 3 – występowanie wód gruntowych, 4 – bałczyko, 5 – skałki żwirowe, 6 – śluzi bobrowe, 7 – zbiornik wodny, 8 – drzewo, a – rzeczywista średnica leja, b – pozoma średnica leja



„Mikropojezierze” ze zbiornikami wodnymi w lejach po bombach (Fot. J.M. Waga, ortofotomapa B. Szypuła)



Przekroje lejów po bombach. 1A – droga bomby w gruncie zakończona eksplozją, 1B – droga bomby w gruncie nie zakończona eksplozją, 2 – przekrój krateru utworzonego powyżej poziomu wód gruntowych, a – niezarobzone warstwy gruntu, b – podcięcie warstwy gruntu na kontakcie z lejem, c – materiał w strefie dezintegracji (kruszenia), d – wyrzucony materiał, e – materiał opadły po eksplozji, f – punkt uwalniania energii, g – osadki bomby, h – ślad chemicznej eksplozji, i – przekrój krateru utworzonego w gruncie zawodnionym, wypelnionego wodą, strzałki wskazują kierunek presji gruntu kurczawego w sąsiedztwie krateru i migracji po wybuchu upłynionego materiału w obrębie leja, 4 – leje pousadkowe UXB, A – w gruncie suchym, B – w gruncie zawodnionym – lej częściowo zapełniony osadami oraz wodą, C – lej zapełniony osadami, B i C – UXB po upadku uległa „dryfowi” (Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022 c)).



Dotychczasowe wyniki badań zostały zaprezentowane w artykułach naukowych i na konferencjach:
1. Waga J., Fajer M. (2021). The heritage of the Second World War: bombing in the forests and wetlands of the Koźle Basin. *Antiquity*, 95, 417–434. <https://doi.org/10.15184/ant.2020.154>.
2. Waga J., Fajer M., Szypuła B. (2022a). The scars of war: a programme for the identification of the environmental effects of World War II bombings for the purposes of spatial management in the Koźle Basin, Poland. *Environmental & Socio-Economic Studies*, 10, 57–67. <https://doi.org/10.2478/environ-2022-0005>.
3. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022b). Heritage of War: Analysis of Bomb Craters Using Lidar (Kędzierzynie-Koźle, Poland). *International Journal of Conservation Science*, 13, 559–608.
4. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022c). The Archaeology of Unexploded World War II Bomb Sites in the Koźle Basin, Southern Poland. *International Journal of Historical Archaeology*, 1–26. <https://doi.org/10.1007/s10761-022-00672-5>.
5. Waga J., Szypuła B., Sendobry K., Fajer M. (2022d). Anthropogenic Landforms Derived from LIDAR Data in the Woodlands near Kofia (Koźle Basin, Poland). *Sensors*, 22, 1–16. <https://doi.org/10.3390/s22118328>.
Abstrakty konferencyjne:
1. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2021). Wykorzystanie wysokorozdzielczych cyfrowych modeli terenu do rozpoznania obszarów przeobrażonych na skutek bombardowań z okresu II wojny światowej – przykład z Niecki Kozieleckiej. XXIV Ogólnopolska Konferencja Fotointerpretacji / Teledetekcji. Polskie Towarzystwo Pracowników Teledetekcji Środowiskowej / Głębokoźniawstwa Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Sekcja Teledetekcji Centrum Bańk Kosmicznych i Satelitarnych PAN, Poznań, 27–28 września 2021, s. 36.
2. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2021). Możliwość interpretacji morfologii płytkich zbiorników wodnych na podstawie danych LiDAR. XXIV Ogólnopolska Konferencja Fotointerpretacji / Teledetekcji. Polskie Towarzystwo Geograficzne, Pracownia Teledetekcji Środowiskowej i Głębokoźniawstwa Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Sekcja Teledetekcji Centrum Bańk Kosmicznych i Satelitarnych PAN, Poznań, 27–28 września 2021, s. 38.
3. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022). Analysis of bomb craters using LIDAR data (Kędzierzynie-Koźle, Poland). [W:] M. Bręzny (Red.), State of geomorphological research in 2022. *book of abstracts* (s. 76–79). University of Ostrava, Faculty of Science, Ostrava, Czechia.
4. Waga J., Szypuła B., Fajer M. (2022). Interpretation of the small water-filled bomb craters morphology based on LIDAR data in the Koźle Basin, Poland. [W:] M. Bręzny (Red.), State of geomorphological research in 2022. *book of abstracts* (s. 80–81). University of Ostrava, Faculty of Science, Ostrava, Czechia.
Wkrótce ukaze się także artykuł:
Waga J.M., Fajer M., Szypuła B. (2023). Current and potential landscape functions of areas with the remnants of World War II bombing in the Koźle Basin, southern Poland. *Environmental & Socio-Economic Studies*.