

Henryk Gawlik

Łódź

WIELOBOKI PERYGLACJALNYCH SZCZELIN MROZOWYCH
NA OBSZARZE POLSKI ŚRODKOWEJ W ŚWIETLE INTER-
PRETACJI ZDJĘĆ LOTNICZYCH

Plejstocenijskie struktury kopalne w postaci pseudo-
morfoz szczelin mrozowych, znanych powszechnie z lite-
ratury jako kliny mrozowe zmarzlinowe lub lodowe /D y l i k - 1963, 1967/ na obszarze Polski Środkowej zos-
tały już dość dobrze poznane dzięki wieloletnim bada-
niom prowadzonym przez ośrodek łódzki. Wyniki badań do-
prowadziły do ugruntowania przekonania, że stwierdza-
ne na ścianach odkrywek kopalne struktury klinów mro-
zowych stanowią fragmenty szczelin mrozowych tworzą-
cych w planie układy poligonalne. Takie układy szcze-
lin w planie odsłonięto w Skaratkach /C h m i e l e -
w s k i 1961/, w Nowostawach /D y l i k, 1963, P i e-
r z c h a ł k o - D u t k i e w i c z o w a, 1961/ i w
Walewicach /D y l i k, 1966/.

Kopalne struktury peryglacjalne w postaci wielobo-
ków szczelin mrozowych stwierdzone na obszarze Polski
Środkowej są świadectwem istnienia wiecznej zmarzliny
w würmskim okresie zimnym i stanowią ważny element po-
znawczy warunków paleoklimatycznych fazy pełni Würmu.
Z tego powodu będą czynione dalsze badania tych struk-

tur , połączone z poszukiwaniami nowych stanowisk.

Odkrycie kolejnych stanowisk szczelin mrozowych tworzących w planie poligony na obszarze Polski były w pewnej mierze rzeczą przypadku, ponieważ w stropie są one prawie zawsze zamaskowane utworami pokrywowymi i obserwowane ich bezpośrednio na powierzchni odbywało się najczęściej w wyniku poszukiwań w miejscach eksploatacji materiałów dla celów budowlanych itp. a więc w odkrywkach wykonanych dla innych celów.

Poszukiwania tych struktur na z góry upatrzonym terenie, ale pozbawionym odkrywek, nie mogło być brane pod uwagę ze względu na kosztowność robót odkrywkowych, których efekty mogły okazać się przypadkowe.

W krainach polarnych poszukiwania wieloboków szczelin mrozowych nie nastroczają trudności. Jako współczesne zjawiska peryglacjalne są łatwe do zidentyfikowania bezpośrednio z powierzchni ziemi lub w wyniku interpretacji zdjęć lotniczych.

Wydawać by się mogło, że identyfikowanie zjawisk peryglacjalnych bezpośrednio z powierzchni ziemi na obszarach objętych wpływem zlodowacenia plejstocenicznego, ale położonych w stosunku do terenów Polski w wyższych szerokościach geograficznych, też nie powinno nastroczać większych trudności. Tymczasem S v e n s s o n /1964a/ w pracy, w której opisuje zdegradowane formy przypuszczalnych hydrolakolitów /średnicy do 100 m i wysokości do 8 m/ z terenu Norwegii Północnej, stwierdza, że z powierzchni ziemi są one trudno dostrzegalne, a w identyfikowaniu tych form pomocne okazały zdjęcia lotnicze. W Skandynawii wykorzystuje się też na szeroką skalę i z pozytywnym skutkiem zdjęcia lotnicze w badaniach szczelin mrozowych tworzących w

w planie wieloboki /R a p p, R u d b e r g - 1964; S v e n s s o n - 1963a, 1963b, 1964b, 1966/.

Próby zastosowania metod fotointerpretacyjnych do badań plejstocenijskich szczelin mrozowych tworzących układy poligonalne mają miejsce również w Europie Wschodniej dla terenów położonych w okolicy Moskwy /W i e l i c z k o 1965/, a także w Europie Zachodniej. Publikacja autorów C a i l l e u x i R o u s s e t /1968/, w której zamieszczono zdjęcie lotnicze z doskonale odwzorowanymi na nim plejstocenijskimi poligonami z terenu Crau położonego na wschód od dolnego biegu Rodanu w Południowej Francji /departament Bouches-du-Rhone/ jest zaskakującym tego przykładem.

Na terenie Europy Środkowej, a więc i w Polsce nie było dotychczas przykładu zastosowania metody fotointerpretacyjnej do badań wieloboków plejstocenijskich szczelin mrozowych. Przytoczone wyżej przykłady stosowania metody fotointerpretacyjnej w badaniach szczelin mrozowych tworzących poligony na terenach Europy Północnej Wschodniej i Zachodniej zachęciły autora do analizy zdjęć lotniczych wybranych terenów Polski Środkowej w celu ewentualnego wykrycia nowych stanowisk z kopalnymi strukturami wieloboków szczelinowych. Ze względów metodycznych w pierwszym rzędzie wzięto pod uwagę zdjęcia lotnicze terenów okolic Nowostawów i Walewic, a więc miejsc, w których obecność struktur wieloboków szczelin mrozowych znana jest od dawna. Były to czarno-białe zdjęcia panchromatyczne w postaci odbitek stykowych w skali około 1:12 000 /Nowostawy/ i 1:10 900 /Walewice/.

Wynik analizy tych zdjęć okazał się jednak negatywny, pomimo użycia lup powiększających. Obrazy zdjęć lotniczych miejsc, gdzie w podłożu pod osłoną materiału

pokrywowego występują wieloboki szczelin mrozowych, nie wykazały najmniejszej zmiany fototonu świadczącej o istnieniu w podłożu tych struktur.

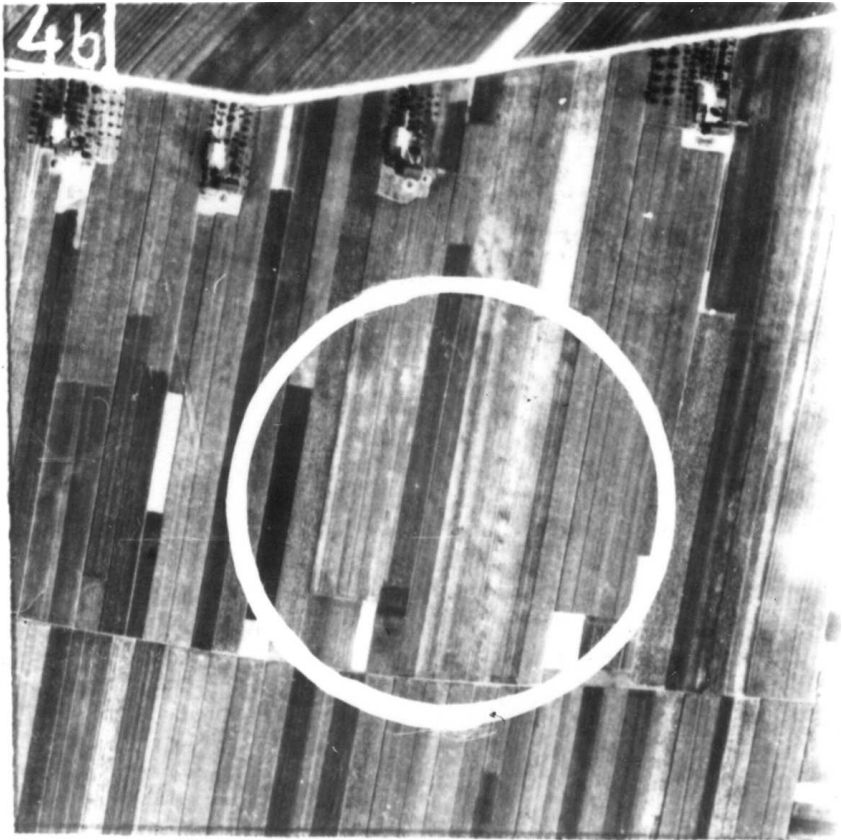
Analizy zdjęć lotniczych z innych terenów okolic Łodzi została wreszcie uwieńczona sukcesem. Na czarno-białych odbitkach stykowych panchromatycznych zdjęć lotniczych w skali 1:10 000 terenu okolic wsi Zapolice położonej 7 km na SWS od Zduńskiej Woli /fig.1/stwier-



Fig.1
Położenie badanego terenu
Situation sketch of researched terrain

dżono, że na tle stosunkowo jasnego fototonu istnieją różnokierunkowe ciemniejsze smugi tworzące siatkę przypominającą poligonalny układ szczelin mrozowych /fot.4b/. Sześciokrotne powiększenie wycinka zdjęcia lotniczego ujawniło w obrębie "oczek" siatki małe jaśniejsze plamki obwiedzione ciemniejszym fototonem, tworzące siatkę niższego rzędu. Średnica jaśniejszych plamek w przeliczeniu na wielkości rzeczywiste wynosi około 3 m.

Przeprowadzone prace odkrywkowe w miejscu wyznaczonym przy pomocy zdjęcia lotniczego w okolicy Zapolice całkowicie potwierdziły wyniki analiz materiału fotolotniczego, uzyskane w warunkach kameralnych. W odsłonięciu stwierdzono szereg struktur szczelin mrozowych, rozwiniętych w glinie moreny dennej stadium Warty. Szczeliny o szerokości 10-15 cm, a wyjątkowo do 25 cm, są wypełnione piaskiem drobnym i mułkowatym /fig.2/ o laminacji pionowej, na ogół zgodnej z płaszczyznami ścian szczelin. Cecha strukturalna materiału wypełniającego szczeliny nasuwa przypuszczenie, że są to szczeliny mro-



Fot..4b. Zapolice. Fragment zdjęcia lotniczego ze śladami wieloboków szczelinowych.
Zapolice. A part of aerial photograph with traces of polygonal structure.

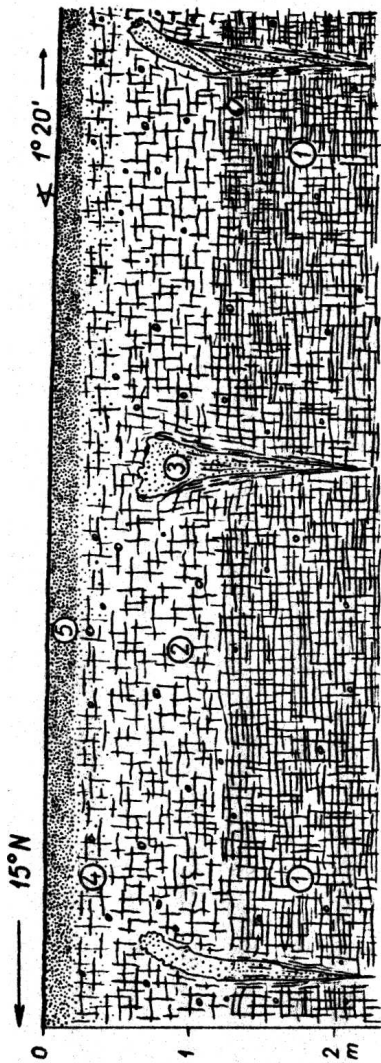


Fig. 2

Zapolice. Szezeliny mrozowe w przekroju poprzecznym
 1- glina brązowa z giazikami, 2- glina brązowa z giazikami, spękaną, 3- pia-
 sek drobnoziarnisty i mułkowaty wypełniający szzezeliny mrozowe, 4- glina
 piaszczysta jasnobrązowa z giazikami, 5- gleba

Transversal section through ice wedges

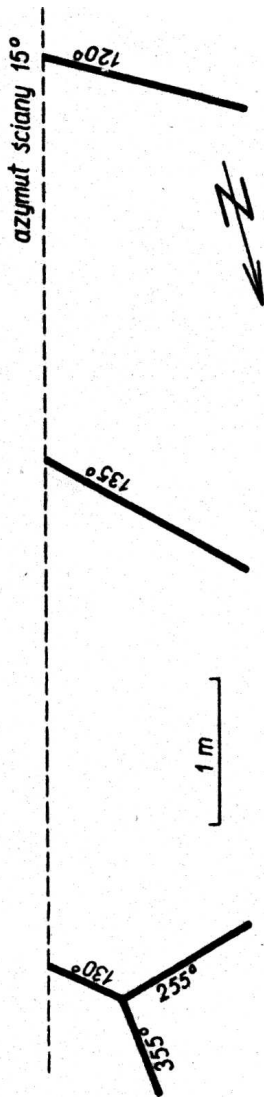


Fig. 3

Zapolice. Układ szzezelin mrozowych w planie
 Zapolice. Pattern of ice wedges

zowe z pierwotnym wypełnieniem mineralnym /D y l i k - 1963/.

Górne części szczelin są pochylone /fig.2/ zgodnie z kierunkiem nachylenia powierzchni topograficznej. Szczegół ten świadczy o kongeliflukcji, której podlegał materiał objęty strefą czynną w plejstocenijskich warunkach peryglacjalnych. Analogiczne przykłady pochylonych struktur szczelin mrozowych opisał G o ź d z i k /1967/ z terenu NW części Łodzi.

Zarysy fragmentów szczelin mrozowych odsłoniętych w planie świadczą o ich poligonalnym układzie. Kierunki szczelin, a zwłaszcza charakter węzła, w którym zbiegają się trzy szczeliny /fot.4a fig.3/ upoważniają do twierdzenia, że struktury szczelin mrozowych w okolicy Zapolic tworzą w planie układy pentagonalne lub heksagonalne.

Odkrycie wieloboków plejstocenijskich szczelin mrozowych na terenie Polski Środkowej w wyniku interpretacji zdjęć lotniczych jest argumentem na rzecz stosowania metod fotointerpretacyjnych również w badaniach peryglacjalnych prowadzonych w Polsce i na innych terenach Europy Środkowej. Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że stosowanie metod fotointerpretacyjnych nie zawsze może doprowadzić do wykrycia kopalnych struktur poligonalnych. Negatywny wynik próby zidentyfikowania na zdjęciach lotniczych śladów wieloboków szczelin mrozowych w Nowostawach i w Walewicach jest wymownym tego przykładem.

Przeszkodę w zidentyfikowaniu na zdjęciach lotniczych struktur poligonalnych w Nowostawach i Walewicach stanowi nie tyle szata roślinna i pokrywa materiału maskującego struktury, co stosunkowo małe różnice litologiczne pomiędzy materiałem wypełniającym szcze-



Fot. 4a. Zapolice. Zarys w planie wierzchołka szczelin mrozowych.
Zapolice. Connection of three ice wedges.

liny mrozowe /piasek/ i materiałem tworzącym bloki zawarte pomiędzy szczelinami /osady rytmicznie warstwowane/.

W Zapolicach, chociaż szczeliny tworzące wieloboki są też przykryte serią materiału, to odkrycie ich przy pomocy zdjęć lotniczych okazało się możliwe, ponieważ istnieją tam duże różnice litologiczne pomiędzy materiałem wypełniającym szczeliny /piasek/ i blokami materiału pomiędzy szczelinami /głina/. Różnice te wpływają na zachowanie się wód gruntowych, od których z kolei jest zależna jakość obrazu fotograficznego.

Szczeliny mrozowe utworzone w glinie i wypełnione piaskiem, zgodnie z opinią G o ł ą b a /1956/ można traktować "jako pewnego rodzaju kumulatory spływów powierzchniowych". W związku z tym należy sądzić, że miejsca występowania szczelin mrozowych jako bogatsze w wodę w stosunku do nieprzepuszczalnego otoczenia, na zdjęciach lotniczych będą wyrażały się ciemniejszym fototonem.

Uzyskane efekty wynikające z zastosowania fotointerpretacji do badań wieloboków szczelin mrozowych na obszarze podłódzkim należy traktować jako rezultat pierwszej próby wykorzystania dodatkowego narzędzia badawczego. Narzędzie to będzie skuteczniejsze w pracy badawczej, gdy oprócz standartowych zdjęć lotniczych w dyspozycji osób zainteresowanych będą zdjęcia lotnicze wykonane w dużej skali i na różnych materiałach światłoczułych.

Literatura

1. Cailleux A., Rousset C. 1968 - Présence de réseaux polygonaux de fentes en coin en Basse-Provence oc-

- ocidentale et leur signification paléoclimatique, Comptes Rendus Acad. Sc. Paris, t.266, Nr 7, série D.
2. Chmielewski W. 1961 - Skarutki, Guide-Book of Excursion C, The Łódź-Region, INQUA VI Congress, Poland.
 3. Dylík J. 1963 - Nowe problemy wiecznej zmarzliny plejstocenijskiej, Acta Geogr. Lodziensia, 17, Łódź.
 4. Dylík J. 1966 - Problems of ice-wedge structures and frost-fissure polygons, Biuletyn Peryglacjalny, Nr 15.
 5. Dylík J. 1967 - Główny elementy paleogeografii młodszego plejstocenu Polski Środkowej, Czwartorzęd Polski, PWN.
 6. Gołąb J. 1956 - Klíny zmarzlinowe jako drogi przewodzące wodę gruntowych, Biuletyn Peryglacjalny, Nr 3.
 7. Goździk J. 1967 - Fauchage des fentes en coin dû aux mouvements de masses sur des pentes douces, Biuletyn Peryglacjalny, Nr 16.
 8. Pierzchałko-Dutkiewiczowa Ł. 1961 - Nowostawy, Guide-Book of Excursion C, The Łódź-Region, INQUA VI Congress, Poland.
 9. Rapp A., Rudberg S. 1964 - Studies on periglacial Phenomena in Scandinavia 1960-1963, Biuletyn Peryglacjalny, Nr 14.
 10. Svensson H. 1963a - Tundra polygons. Photographic interpretation and field studies in North-Norwegian polygon areas, Norges Geol. Unders., Arbok 1962.
 11. Svensson H. - 1963b - Some observations in West-Jutland of a polygonal pattern in the ground, Geogr. Tidsskr., B.62, København.
 12. Svensson H. 1964a - Traces of pingo-like frost mounds. Lunds Studies in Geography, Seria A, Physical Geogr., Nr 30.

13. Svensson H. 1964b - Aerial photographs for tracing and investigating fossil tundra ground in Scandinavia, Biuletyn Peryglacjalny, Nr 14.
14. Svensson H. 1966 - Fuktighetsegenskaper i fossila iskilspolygoner, Meddelanden fran Lunds Univ.Geogr. Inst., Nr 442, Svensk Geogr. Arsbok 42.
15. Wieliczko A.A. 1965 - Kriogennyj relief pozdnie - plejstocenowej periglacialnej zony period i jego istorija. Akad.Nauk SSSR, Moskwa.

Objaśnienia do fotografii 4a i 4b /w załączniku/

Fot.4a

Zapolice. Zarys w planie wierzchołka szczelin mrozowych

Conenction of three ice wedges

Fot.4b

Zapolice. Fragment zdjęcia lotniczego ze śladami wieloboków szczelinowych

A part of aerial photograph with traces of polygonal structure

H.Gawlik

THE AREA OF MIDDLE POLAND IN PHOTOINTERPRETATION
OF POLYGONS OF PERYGLACIAL ICE-WEDGES

Summary

The authors first give a review of the most important Polish and foreign works which deal with photointerpretation in peryglacial studies.

The authors studies refer to Pleistocene fossil structures in form of ice-wedges, in the area of Middle Poland. In favourable conditions-when there are great differences between the material which fills the wedges /sand/ and the blocks of material which is between the wedges /clay/ - these elements are reflected on aerial photographs thanks to the changeability of phototones.