Renesans poszukiwań, eksploatacji i zastosowania łupków dachówkowych

Janusz Skoczylas*, Hubert Sylwestrzak, Henryk Walendowski*****

W dobie radykalnych przemian gospodarczych i geopolitycznych bardzo często, przy okazji ważnych, globalnych przemian, następują zmiany nawiązujące wprost lub pośrednio, do przeszłości, do czasów zdawałoby się lepszych, bardziej stabilnych i spokojnych. Ta chęć, czy nostalgia, powrotu do wartości uniwersalnych, trwałych i niezmiennych wyraża się także w dążeniu do budowy obiektów mających w zamyśle budowniczego stanowić zaczątek czegoś nowego, trwałego, a jednocześnie nawiązującego do dawnej sztuki budowlanej, do dawnego rzemiosła kamieniarskiego. Przejawem tych tendencji są radykalne zmiany wnętrz budynków użyteczności publicznej. W większości tych obiektów, w ostatnim dziesięcioleciu, pojawiły się lub ciągle jeszcze pojawiają się, kamienne posadzki i kamienne wykładziny ścian sprowadzane z wszystkich zakątków świata.

Mniej może widocznym, aczkolwiek nasilającym się przejawem tych tendencji było pojawienie się w Polsce, na rynku budowlanym, szerokiej oferty różnej barwy łupków dachówkowych. Od co najmniej 3 lat łupki dachówkowe są oferowane na wszystkich krajowych wystawach budowlano-kamieniarskich. Wraca się więc nie tylko do naturalnych kamiennych pokryć dachów o określonej urodzie i subiektywnym pięknie misternie skomponowanych elementów, ale także do łask wraca walor trwałości tego surowca. Warto może bowiem przypomnieć, że najstarszy kryty łupkiem dach wytrzymał ciężar czasu w wymiarze ponad 300 lat.

Do niedawna problem łupków dachówkowych — surowca skalnego odgrywającego znaczącą (i rzucającą się w oczy) rolę w architekturze europejskiej — był prawie całkiem nieobecny w naszej literaturze geologicznej. Brak zainteresowania może wynikać z faktu, że na obszarze naszego kraju były one stosowane rzadko. Na obszarze dawnej Kongresówki i Galicji były praktycznie nieobecne, w okresie rozbiorów pojawiły się na obszarze Górnego Śląska i Wielkopolski. Znacznie częściej były wykorzystywane na obszarach, które znalazły się w granicach Polski po 1945 r. (Skoczylas & Szalewska, 2000).

Istniejące tam dachy łupkowe uległy jednak w półwieczu powojennym znacznej dewastacji w wyniku działań wojennych i późniejszego niszczenia. Nie były one odnawiane z powodu braku krajowego surowca, braku importu oraz braku fachowców niezbędnych w dziedzinie. Właśnie udział pracy ręcznej w ich obróbce pozostał bardzo duży nawet w najnowocześniejszych zakładach wydobywczych. W wyniku tego dachy łupkowe niemal zniknęły z krajobrazu architektonicznego. Jak dotychczas nie obserwuje się jednak w naszym kraju wystarczającego wzrostu zainteresowania tym surowcem. Inaczej przedstawia się sytuacja w krajach Europy Zachodniej, gdzie zastosowanie łupków dachówkowych przeżywa renesans, tym bardziej spektakularny, że nastąpił po okresie recesji, w którym się wydawało, że jest to już surowiec przeszłości.

Wydobycie i zastosowanie łupków dachówkowych miało złożoną historię. Były one stosowane do krycia dachów już w starożytności, świadczą o tym wykopaliska w Koblencji i Xanten w Nadrenii. Od tego czasu były zawsze obecne w architekturze regionów, w których występują ich złoża. Rozkwit wydobycia i zastosowania nastąpił w drugiej połowie XIX w., wpłynął na to (podobnie jak w przypadku innych surowców) rozwój masowego transportu oraz nowe tendencje w architekturze i budownictwie nawiązujące do form i materiałów z dawnych epok (Skoczylas & Szalewska, 2000). Po tym okresie nastąpiło jednak gwałtowne załamanie będące wynikiem dwóch przyczyn. Jedną z nich było stosowanie eternitu — płyt azbestowo-cementowych. Drugą, która zaznaczyła się szczególnie po II wojnie światowej, była ówczesna tendencja budowy pudełkowatych domów z płaskimi dachami, dla których pokrycie łupkowe jest nieodpowiednie. Obydwie te przyczyny przestały działać w ostatnich dwóch dziesięcioleciach, kiedy uświadomiono sobie szkodliwość azbestu, a jednocześnie nastąpił nawrót do zróżnicowanej bryły budowli i dachów o mniej lub bardziej stromym nachyleniu. Nastąpił powrót do stosowania łupków, a miarą ich wysokiej oceny stało się pojawienie na rynku produktów zastępczych imitujących łupek dachówkowy. Nie ma jednak takiego materiału zastępczego, który może zastąpić łupek sprawdzony w wielu budowlach istniejących od kilkuset lat.

Obecnie ambitni architekci i inwestorzy, o wyrobionym smaku estetycznym, często sięgają do tego materiału zapewniającego niezwykłe efekty plastyczne. Szczególnie efektownie wyglądają dachy z lukarnami i mansardami, pokrycia strzelistych wież i dachy wielopłaszczyznowe oraz skorupowe. Ograniczenie w stosowaniu łupków dachówkowych stanowi to, że jest to materiał wymagający wysokich umiejętności. Zarówno wydobycie łupków, jak ich obróbka i montaż pokrycia wymagają kwalifikacji, które można nabyć tylko przez doświadczenie. Jest niemal pewne, że obecnie w naszym kraju ani szkoły zawodowe, ani izby rzemieślnicze nie prowadzą nauki zawodu w tych specjalnościach. Wzrastające zainteresowanie tym materiałem i potrzeby rynku z pewnością wymuszą zmianę tego stanu rzeczy. Być może stanie się aktualna również potrzeba nowego spojrzenia na bazę surowcową łupków dachówkowych w naszym kraju, zagadnienie to wymaga bowiem w chwili obecnej ponownego rozpoznania.

Geneza i cechy łupków dachówkowych

Łupki dachówkowe (niem. *Dachschiefern*, franc. *ardoises*, *schistes ardoisières*, ang. *roofing slates*, czes. *štipatelné břidlice*) są szczególnym rodzajem surowca, powstałego w wyniku działania czynników tektonicznych. Są to łupki ilaste lub ilasto-mułowcowe cechujące się doskonałą podzielnością — równoległymi i gładkimi płaszczyznami podzielności odległymi od siebie o 3–7 milimetrów. Są to skały osa-

*Instytut Geologii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Maków Polnych 16, 61-686 Poznań
**ul. Lasek Brzozowy 17 m 40, 02-792 Warszawa
***ul. Św. Trójcy 5, 61-477 Poznań



Ryc. 1. Poznań ul. Grobla, kościół p.w. Wszystkich Świętych, dach kryty łupkiem dachówkowym; fot. Z. Pniewski



Ryc. 2. Krosno koło Poznania, kościół poewangelicki, dach kryty łupkiem dachówkowym; fot. H.Walendowski

dowe, które uległy przeobrażeniom anchimetamorficznym, czyli zachodzącym na granicy diagenezy i metamorfizmu (Wagner i in., 1994). Czynnikiem tych przeobrażeń było kierunkowe ciśnienie wywołane przez procesy tektoniczne, które wytworzyły gęstą sieć równoległych spękań kliważowych.

Geneza łupków dachówkowych obejmuje więc dwa etapy; w pierwszym — osadowym — warunkiem ich powstania było istnienie basenu sedymentacyjnego, w którym zachodziła długotrwała, powolna sedymentacja minerałów ilastych z podrzędnym udziałem drobnoziarnistej frakcji mułowej — ziarn kwarcowych, niekiedy materiału tufogenicznego. Taki osad wyjściowy musiała cechować niska zawartość węglanów, siarczków żelaza, substancji węglistej i brak skamieniałości. Drugi (właściwy) etap powstawania łupków zachodził pod działaniem kierunkowego ciśnienia, które przeobraziło zdiagenezowany pozbawiony wody osad w doskonale podzielny łupek. Pod działaniem ciśnienia nastąpiła synkinematyczna krystalizacja minerałów z grupy krzemianów warstwowych, głównie drobnokrystalicznego serycytu, którego łuseczki przyjmują ułożenie równoległe do układu spękań kliważowych. Płaszczyzny kliważu mniej lub bardziej kompletnie zacierają starsze płaszczyzny strukturalne takie, jak pierwotne warstwowanie osadu.



Ryc. 3. Fragment dachu pokrytego łupkiem; fot. H. Walendowski

Najlepsze odmiany łupków dachówkowych cechuje z reguły niewielki kąt między płaszczyznami warstwowania i kliważu. Często kliważ jest nałożony na wcześniejsze struktury fałdowe.

Twardość łupków dachówkowych jest z reguły niewielka, jest ona uwarunkowana obecnością w ich składzie zarówno miękkich krzemianów warstwowych, jak i tkwiących między nimi drobnych ziarn kwarcowych. Miękkie łupki o dużej ścieralności były w ubiegłym wieku pospolicie używane jako tabliczki szkolne, na których pisano metalowymi rysikami.

Łupki dachówkowe są tak drobnoziarniste, że ich skład mineralny nie może być dokładnie określony metodami mikroskopowymi. Dokładnie można oznaczyć tylko 10% do 20% większych ziaren. Wgląd w strukturę łupku, sposób wykształcenia minerałów i ich wzajemnego stosunku zapewnia mikroskop elektronowy. Metodą uzupełniającą określenie składu może być obliczenie składu normatywnego. Nie ma jednak prostego związku między składem łupków a o ich jakością. Przybliżony średni skład łupków przedstawia się następująco:

- kwarc — 30%,
- serycyt — 40%,
- chloryt — 20%.

Pozostałość stanowią minerały akcesoryczne (skalenie, apatyt, rutyl, turmalin, cyrkon), substancja węglista, węglany i siarczki żelaza. Analizy chemiczne wykazują różny stopień utlenienia żelaza — są łupki, w których występuje wyłącznie Fe_2O_3, w innych występuje przewaga FeO. Obecność różnych form żelaza i niektórych innych czynników barwiących (substancja węglista, chloryt) powoduje zróżnicowanie barwy będące ważną cechą tego materiału.

Wyróżnia się odmiany czarne, ciemnoszare, szare, szarozielone, szaroniebieskie, brązowe, ochrowe, żółte i czerwone (aż do purpurowych). Względnie jednoznacznym kryterium chemicznym jest zawartość CaO, jeśli przekracza ona 5% łupek nie może być stosowany jako materiał dekarski. Nie oznacza to jego całkowitej nieprzydatności. Duże płyty łupkowe są stosowane jako blaty stołów, także bilardowych, oraz jako kamień okładzinowy we wnętrzach.

Mimo, że badania mikroskopowe są nieprzydatne w celu określenia składu łupków, wyniki ich są istotne dla jakościowej oceny ich struktury. Łupki o wysokiej jakości cechuje odpowiednia więźba uwarunkowana przez ułoże-

nie minerałów łyszczykowych. Cechę tę można określić przez liczenie łuseczek łyszczyków przypadających na 1 milimetr, określenie ich ciągłości i wzajemnego związku. W najlepszych odmianach łupków na 1 milimetr przypada 50–100 warstewek łyszczyków. Do oszacowania jakości na podstawie badań mikroskopowych służą tabele wzorcowe (Wagner i in., 1994). Najlepszą jakość wykazują łupki, w których warstewki łyszczyków są doskonale ciągłe w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzn kliważu, a jednocześnie doskonale rozdzielne w płaszczyźnie prostopadłej.

Jakość łupków można ocenić także na podstawie ich zachowania w starych budowlach, często ściśle datowanych. W celu oceny jednorodności dużych płyt łupkowych (braku ukrytych żył czy gniazd kwarcu lub kalcytu) pomocna jest ocena dźwięku wywołanego uderzeniem metalowego pręta, płyty o zbliżonych rozmiarach powinny wydawać podobny dźwięk.

W celu oceny jakości służą także metody laboratoryjne: pomiar gęstości w stanie surowym i gęstości piknometrycznej, badanie nasiąkliwości (w Niemczech normą jest DIN 52103), badanie mrozoodporności (DIN 52 104), badanie odporności na wahania temperatur (DIN 204), badanie kwasoodporności (DIN 52 206), badanie wytrzymałości na zginanie (DIN 52 112). Jakość końcowego produktu zależy w dużym stopniu od jego selekcji. Zdarza się, że dobra selekcja w złożu o miernej jakości daje produkt lepszy niż słaba selekcja w lepszym złożu (Hoppen, 1999).

Geologiczne rozpoznanie złóż łupków dachówkowych jest bardzo trudne, czasochłonne i kosztowne. Obejmuje ono kartowanie skomplikowanych struktur tektonicznych, charakter kliważu, jego stosunek do pierwotnego warstwowania i struktur fałdowych. Obserwacje powierzchniowe są często mało reprezentatywne, nawet na wychodniach serii łupkowej badania powinny być prowadzone we wkopach i szybikach. Jakość łupków i ich urabialność można określić tylko stopniowo, a podjęcie eksploatacji wymaga przeprowadzenia eksploatacji próbnej.

Łupki są wydobywane odkrywkowo lub w wyrobiskach podziemnych. Przy eksploatacji podziemnej podstawowe znaczenie ma wytrzymałość górotworu, gdyż jest ona prowadzona w niepodsadzanych komorach o powierzchni spągu do 1000 m^2. W przypadku eksploatacji zastępującej cały urobek jest wywożony na powierzchnię, a wysokość komór dochodzi do kilkudziesięciu metrów, wymaga to zabezpieczenia stropu. W przypadku eksploatacji wstępującej nie ma potrzeby wywożenia odpadów. Tradycyjne metody urabiania są coraz częściej zastępowane przez wydajniejsze urabianie piłami tarczowymi i łańcuchowymi. Najważniejszym kryterium ekonomicznym jest uzysk ze złoża. W niektórych odkrywkowych kopalniach hiszpańskich przy urabianiu strzałowym waha się on w granicach 1% do 5%. W najnowocześniejszej kopalni Katzenberg (koło Mayen w Nadrenii), której głębokość dochodzi do 350 m, uzysk łupku w stosunku do całego urobku dochodzi do 19%.

Wydobyty i wyselekcjonowany surowiec podlega obróbce obejmującej trzy etapy:

— cięcie bloczków o wymiarach dostosowanych do produktu końcowego,

— łupanie na płytki o normowej grubości (we Francji — 3 milimetry, w Niemczech 5 mm), czynność ta wszędzie jest wykonywana ręcznie,

— wykańczanie płytek według przyjętych szablonów wykonywane bądź ręcznie bądź maszynowo. W przypadku krycia dachów o kształtach specjalnych obróbka końcowa jest często wykonywana na miejscu montażu płytek.

Płytki łupku dachówkowego są jednym z nielicznych produktów, na które można bez obaw dać gwarancję na kilkadziesiąt, a nawet kilkaset lat. Trwałość konstrukcji dachowych jest zależna jednak również od rodzaju gwoździ mocujących łupki do więźby dachowej, od jakości drewna i stanu jego wysuszenia i od fachowości dekarza.

Występowanie i wydobycie łupków dachówkowych

Złoża łupków dachówkowych występują na wszystkich kontynentach, m.in. w Ameryce Północnej w USA (Pensylwania, Vermont, Maine, Virginia, Północna Karolina) i w Kanadzie (Nowa Funlandia); w Ameryce Południowej, w Brazylii i Urugwaju; w Afryce w RPA, Zimbabwe i Swazilandzie; w Azji w Indiach, Japonii, Chinach (Sinkiang) i Rosji (Ałtaj, Tian Szan). Wydobycie w tych obszarach jest jednak niewspółmiernie niskie w porównaniu z wydobyciem w Europie (Wagner i in., 1995).

W Europie złoża łupków są związane ze strukturami waryscyjskimi i występują w utworach paleozoiku, od kambru (Walia) do karbonu (Śląsk Opawski). W wydobyciu łupków pierwsze miejsce zajmuje Hiszpania. Wydobywa się tam więcej niż we wszystkich pozostałych krajach razem wziętych. Kolejne miejsce zajmują Niemcy, Francja, Wielka Brytania i Portugalia. Nieznaczne wydobycie jest w Belgii i Czechach. Inaczej z kolei przedstawia się kolejność użytkowników wykorzystujących łupki dla celów budowlanych. Pierwsze miejsce zajmuje Francja, gdzie zamki w dolinie Loary i wiele monumentalnych budowli Paryża przekonują, że od dawna dachy łupkowe były tam pospolite. Kolejne miejsce zajmują Niemcy, Wielka Brytania oraz kraje Beneluksu. Przy czym warto podkreślić, że w Niemczech zaznaczają się tendencje stałego wzrostu popytu. Natomiast w Czechach produkcja łupków dachówkowych zaspakaja jedynie potrzeby konserwacji i restauracji zabytkowych budowli.

Przodującymi firmami prowadzącymi wydobycie i handel łupkami są np. w Niemczech firma *Ratscheck Schiefergruben* posiadająca filie we Francji i w Hiszpanii oraz firma *Türinger Schiefergruben*; we Francji *Ardoisières Angers;* w Wielkiej Brytanii *Penrhyb* i w Hiszpanii *Cupire Padesa*. Stosunkowo dużo funkcjonuje mniejszych firm, dla przykładu w Hiszpanii jest ich około osiemdziesięciu.

Głównym producentem łupków jest Hiszpania dająca ok. 80% produkcji światowej. Większość złóż występuje w północno-zachodniej części kraju, w prowincjach La Coruna, Orense, León, Lugo. W złożach tych występują czarne łupki formacji Luarca (środkowy ordowik) i niebieskoszare łupki formacji Aqueria. Skały te są silnie sfałdowane. Przeważnie powierzchnie kliważu zapadają ku południowi, równolegle do powierzchni osi fałdów. Jakość łupków zależy od ich pozycji w obrębie fałdów. W skrzydłach normalnych fałdów kąt między płaszczyznami pierwotnego warstwowania i kliważu jest niewielki, natomiast w skrzydłach odwróconych kąt ten jest znaczny. Zasoby ordowickich łupków są olbrzymie, szczególnie w rejonach Valdeorras, La Cabrera, El Caurel, Monte Ronde, Alto Bierzo, Los Oscos. Podobnie olbrzymie zasoby zielonych i zielonawo-

szarych łupków kambryjskich występują w rejonie A Terra Cha w prowincji Lugo, gdzie płaszczyzny kliważu leżą prawie poziomo. Jeszcze starsze, prawdopodobnie eokambryjskie łupki z okolic Segowii stanowią dachowe pokrycie wielu zabytkowych budowli np. Eskurialu.

Francja jest największym odbiorcą łupków. Jej własna produkcja stawia ją na trzecim miejscu w Europie, jest także największym importerem łupków hiszpańskich. Głównym obszarem eksploatacji jest Andegawenia, gdzie wydobywa się łupki środkowego ordowiku w basenie Angers. Wprawdzie zasoby łupków są tam duże tym niemniej czynnikiem niekorzystnym jest głębokość wyrobisk, sięgająca już 500 m głębokości.

W Bretanii w basenie Maël Carhaix eksploatuje się z kolei łupki z dolnego karbonu. Cechuje je doskonała łupliwość pozwalająca uzyskiwać wielkie płyty.

Na Wyspach Brytyjskich najbardziej perspektywiczny i zasobny jest obszar między masywem Snowdon a północnym wybrzeżem Walii (złoża Penhryn, Bethesda, Llanberis i Nantle), oraz obszar na południe od tego masywu (złoże Ffestiniog).Te ordowickie i sylurskie łupki są cenione ze względu na czerwoną, wręcz purpurową barwę. Z rejonu Lake District pochodzą natomiast ordowickie łupki o barwie zielonej. W Kornwalii są eksploatowane dewońskie łupki z Delabole. Szczególną odmianą są skliważowane drobnoziarniste prekambryjskie tufy z Charnwood Forest k. Birmingham.

Ponadto w Anglii wydobywa się skały o doskonałej cienkopłytowej podzielności, które jednak nie są łupkami lecz piaszczystymi wapieniami i drobnoziarnistymi piaskowcami (Fearnsides i in., 1953).

W Belgii są wydobywane dolnodewońskie łupki ilaste w Martelange i Herbaut w pobliżu granicy z Luksemburgiem.

We Włoszech, w Ligurii wydobywa się margliste łupki dolnej kredy, jednak wysoka zawartość węglanu wapnia ogranicza ich zastosowanie jako materiału dekarskiego. Znajdują natomiast zastosowanie jako odpowiedni materiał na stoły bilardowe.

Liczne i zasobne są także złoża łupków dachówkowych w Niemczech (Wagner, 1990). W początkach wieku wydobycie było prowadzone w wielu złożach w dolinie Mozeli, Renu, Lahn, w górach Hansrück i Taunus, w Westafalii, Harzu i Turyngii. W latach 1950–1960 większość kopalń została zamknięta z powodu złej koniunktury. Współcześnie wydobycie jest prowadzone w kilku regionach:

— w Górach Eifel koło Mayen czynne są dwie kopalnie Katzenberg i Margareta, które wydobywają łupki o najwyższej jakości,

— w masywie Sauerland działają trzy kopalnie nieopodal Fredeburga i jedna koło Brilon,

— w okręgu Nahe wydobywa się łupki w odkrywkowej kopalni Kirn,

— w Turyngii są czynne dwie podziemne kopalnie Unterloquitz i Lehesten.

Wydobycie łupków w Niemczech ma bardzo długą tradycję. Były one znane i eksportowane do wielu krajów. Przykładem może być chociażby twierdza Pietropawłowska w Petersburgu, której dach jest pokryty łupkiem z Fredeburga (informacja ustna prof. A.G. Bułacha).

Najnowocześniejsze kopalnie koło Mayen eksploatują łupki dolnego dewonu. Stromy upad kliważu jest bardzo korzystny dla wdrożenia nowoczesnych metod eksploatacji, która osiągnęła już głębokość 350 m. Poznane zasoby złóż pozwalają na spokojne wydobycie jeszcze przez kilkadziesiąt najbliższych lat. Z kolei w Turyngii są wydobywane ciemne i niebieskawe łupki ilaste dolnego karbonu. Ich zasoby nie są jednak tak duże, a wydobycia utrudnia dosyć skomplikowana budowa geologiczna.

W Czechach do krycia dachów stosowano prekambryjskie fyllity z Manetina i kambro-ordowickie fyllity z Żeleznego Brodu, a także ordowickie fyllity z Gór Kruszcowych. Właściwe łupki dachówkowe występują tylko na Morawach i na Śląsku Opawskim w utworach kulmu. Przed I wojną światową były czynne na tym terenie 72 kopalnie eksploatujące łupki dachówkowe. Po wojnie pozostało ich zaledwie kilka, a całkowity upadek nastąpił po II wojnie światowej. Był to rezultat m. in. wysiedlenia wykwalifikowanych specjalistów narodowości niemieckiej. Sytuacja ta sprawiła także, że zniknęły z pamięci wiadomości o złożach i zasobach tej cennej kopaliny. W eksploatacji pozostała tylko kopalnia Nove Techanovice, a współcześnie jest czynna jeszcze kopalnia Svatonovice. Wydobycie łupków dachówkowych z tych kopalń zapewnia materiał dla szeroko prowadzonych prac restauracyjnych i konserwatorskich, np. wymieniono pokrycie dachu na budynku teatru Narodné Divadlo. Złoża te występują w obrębie warstw morawickich. Istnieją możliwości zwiększenia wydobycia, bowiem zasoby ich są bardzo duże (Wagner & Stanek, 1991).

Łupki dachówkowe w Polsce

Łupki dachówkowe nie budziły w naszym kraju, po II Wojnie Światowej większego zainteresowania. Złożyło się na to kilka przyczyn. Po przejęciu ziem zachodnich podstawowe znaczenie miała odbudowa przemysłu ciężkiego, a wydobycie łupków rozpatrywano jedynie w kategoriach lokalnych. Na Dolnym Śląsku przez długi okres czasu panował zastój w budownictwie, a postępujące niszczenie starych budowli nie było przedmiotem szczególnej troski. Ponadto brakowało również fachowców w tej dziedzinie, gdzie właśnie tradycja i doświadczenie ogrywały pierwszoplanową rolę.

Warto może zwrócić uwagę, że na Dolnym Śląsku jako łupki dachówkowe wydobywano różne surowce. W okolicach Złotnik Lubańskich wydobywano na niewielką skalę łupki łyszczykowe budujące trzecie pasmo łupkowe metamorfiku izerskiego (Schmidt, 1908). W okolicy Świerzawy eksploatowano na lokalną skalę fyllity serycytowe i serycytowo-chlorytowe oraz serycytowo-kwarcowe dolnego paleozoiku Gór Kaczawskich (Baranowski & Wojciechowska, 1979).

Między Święckiem a Czerwieńczycami wydobywano fyllity serycytowe metamorfiku kłodzkiego (Baranowski & Wojciechowska, 1979).

W okolicach Jarnołtówka wydobywano cienkolaminowane fyllity występujące w obrębie górnodewońskich warstw andelohorskich. Fyllity te dawały się łupać na płyty o grubości 3–4 mm i o powierzchni od kilku decymetrów do 1 m^2 (Sawicki, 1979).

Właściwe łupki dachówkowe, czyli skliważowane skały ilaste przeobrażone w stadium anchimetamorficznym występują jedynie w okolicach Głubczyc w obrębie warstw morawickich. Utworom tym poświęcono dotych-

czas niewiele uwagi. Łydka (1957) opisał łupki dachówkowe z okolic Chomiąży tylko z jednego punktu, podkreślając ich drobnoziarnistość oraz obecność kwarcu, skaleni muskowitu i biotytu. Z kolei badania Żelichowskiego (1964) dotyczyły m. in. sedymentacji warstw zawiszyckich, będących odpowiednikami warstw morawickich, w obrębie których wyróżnił łupki dachowe z Chomiąży o dość silnym metamorfizmie. Łupki te powstały w środowisku przybrzeżnym, w zamkniętych nieprzewietrzanych basenach, w których panowały warunki redukcyjne. W artykule wspomniano o obecności kliważu. Podobne cechy łupków wymienia Unrug (1971).

Najwięcej danych zamieszcza Kozłowski (1986), który przytacza skład chemiczny łupków z Chomiąży, który zbliżony jest do składu morawickich łupków ze złóż czeskich. Autor podkreśla jednak, że mała miąższość serii łupkowej oraz jej strome ułożenie ograniczają rozwinięcie szerszego frontu eksploatacji. W świetle publikowanych danych ocena ta może być dyskusyjna. Sam autor podaje, że *... jednorodne pakiety iłowców osiągają niekiedy miąższość do kilkunastu metrów* — jest to miąższość porównywalna z obserwowaną w obecnie eksploatowanych złożach czeskich. Np. w złożu Nove Techanovice miąższość ta dochodzi do 13 m, a w złożu Svatonovice do 11 m miąższości. Z kolei stromy upad serii łupkowej jest zjawiskiem powszechnym w tego typu złożach. Warto może jeszcze dodać, że w Czechach niektóre odmiany karbońskich iłowców mają właściwości pęcznienia termicznego i są stosowane do wyrobu lekkich kruszyw (Kozłowski, 1986).

Nowe tendencje w światowym budownictwie, powrót do stosowania łupków dachówkowych jako tworzywa trwałego, estetycznego i przyjaznego dla środowiska skłaniają do rozważenia, czy zarzucone w czasie światowej dekoniunktury na ten surowiec, złoża nie zasługują na bliższą uwagę. Ponieważ rozpoznanie złóż łupków jest trudne, czasochłonne i kosztowne badania należałoby rozpocząć od ponownej analizy tektonicznej obszaru występowania łupków morawickich.

Zakończenie

Rozwinięcie problematyki poszukiwań, eksploatacji i wykorzystania łupków dachówkowych w Polsce może mieć wyjątkowe znaczenie z kilku co najmniej względów:

— jako nowy utylitarny temat badawczy , odkrywający na nowo geologię złóż łupków dachówkowych w Polsce;

— jako niezbędny surowiec dla uzupełnienia i renowacji wielu zabytkowych obiektów w całej Polsce, które wskutek braku należytej opieki i konserwacji uległy zniszczeniu;

— jako naturalny, estetyczny, ozdobny i modny materiał budowlany, nawiązujący zawartością do przeszłości, formą zaś ku nowym rozwiązaniom architektonicznym, ku przyszłości.

Warto także podkreślić, że rzadko uświadamiamy sobie walor łupka dachówkowego jako materiału będącego przedmiotem ochrony. W dotychczasowych działaniach konserwatorskich nie zdarzało się aby chronić obiekt, ze względu na budujący go materiał. W pracach historycznych, architektonicznych i konserwatorskich przesłankami do ochrony były przede wszystkim: wiek obiektu, styl, przeznaczenie, oraz użytkownik. Zachowane m.in. na Środkowym Pomorzu zabytkowe obiekty pokryte łupkiem, stanowią nową jakość, są cenne także ze względu na rodzaj użytego, naturalnego materiału budowlanego. Taki nowy sposób podejścia do ochrony obiektów naszej przeszłości może stanowić trwałą i owocną formę współpracy przedstawicieli nauk geologicznych i architektoniczno-budowlano-konserwatorskich.

W Instytucie Geologii UAM są przewidziane formy praktycznego (instytucjonalnego) i teoretycznego rozwoju badań , nad poszukiwaniem, eksploatacją łupków dachówkowych oraz innych oryginalnych materiałów budowlanych jak np. rudy darniowe, martwice wapienne, kredy jeziorne, głazy narzutowe itp.

Literatura

BARANOWSKI Z. & WOJCIECHOWSKA I. 1979 — Fyllity Sudetów Środkowych i Zachodnich. [W:] Surowce mineralne Dolnego Śląska. Ossolineum, Wrocław: 285–286.

FEARNSIDES W.G. & BULMAN O.M.B. 1953 — Geology in the service of man. Penguin Books. Ltd. Harmonsworth.

HOPPEN E. 1999 — Schiefer, Natürlicher Baustoff für Kenner und Könner. Ratscheck Schiefer. Mayen-Katzenberg: 1–34.

KOZŁOWSKI S. 1986 — Surowce skalne Polski. Wyd. Geol.: 102–104.

SAWICKI L. 1979 — Fyllity Sudetów Wschodnich. W: Surowce mineralne Dolnego Śląska. Ossolineum, Wrocław: 284–285.

SCHMIDT A. 1908 — Natürliche Bausteine. Max Jänecke Verlag, Hannover: 127–128.

SKOCZYLAS J. & SZALEWSKA E. 2000 — Łupki dachówkowe w architekturze na Pomorzu Środkowym. Prz. Geol., 48: 126–129.

WAGNER W. 1990 — Dachschieferlagerstätten in Rheinland-Pfalz unter besonderer Berüksichtigung der Mayener Dachsieferfolge. Neues Jarhb. Geol. Päleont. Monatsfefte, 1: 54–64.

WAGNER W. & STANEK S. 1991— Ložiska štipatelnych jilovch břidlic v Europe se zvlaštnim zřetelem na moravskoslezsky kulm. Geol. Průzk., 33: 135–139.

WAGNER W., le BAIL R., HACAR-RODRIGUEZ M.P. & STANĚK S. 1994 — European Roofing Slates. Part I. Z. Angew. Geol., 40, H.2: 68–74.

WAGNER W., le BAIL R, HACAR-RODRIGUEZ M. P. & STANĚK S. 1995 — European Roofing Slates. Part 2. Z. Angew. Geol., 41, H.1: 21–26.

UNRUG R. 1971 — Dolny karbon w facji fliszowej (kulm) na południowy wschód od Głubczyc. Przew. 43 Zjazdu Pol. Tow. Geol. Wyd. Geol.: 79–107.

ŻELICHOWSKI A.M. 1964 — Sedymentacja kulmu okolic Głubczyc. Acta Geol. Pol., 14: 79–107.