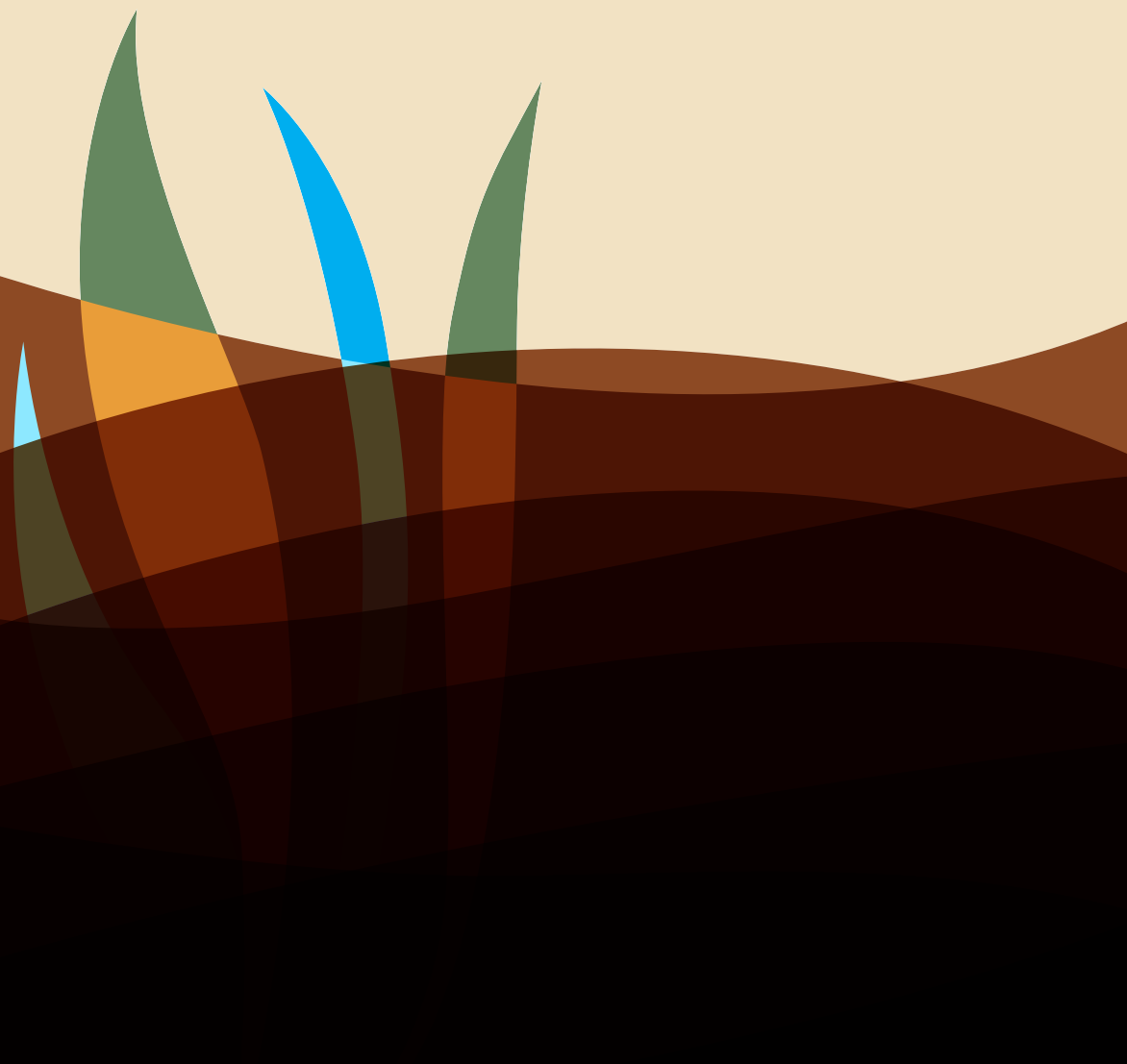


ACTA CARPATHICA 13



Acta Carpathica
13

Rzeszów 2014

Publikacja dofinansowana ze środków UE w ramach projektu
„Integracja środowisk naukowych obszaru pogranicza Polsko-Ukraińskiego”
i grantu MNiSzW, decyzja nr 3029/PBU/0755/11/13/2014/2.
Jej treść nie odzwierciedla poglądów UE,
a odpowiedzialność za zawartość ponosi Uniwersytet w Rzeszowie.

Redaktor: Jan Gąsior
Swietłana J. Wołoszańska
Bernadeta Alvarez
Weronika Janowska-Kurdziel
Dorota Grabek-Lejko
Wasył Stachiw
Witalij Fil

Opracowanie redakcyjne i korekta: Zespół Projektowy

Projekt okładki: Piotr Wisłocki

Wydawca: Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii
Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego
ul. M. Ćwiklińskiej 2
35-601 Rzeszów
Polska

wspólnie z Wydawnictwem Uniwersytetu Pedagogicznego w Drohobyczu
Wydział Biologiczny
ul. I. Franka 24
82-100 Drohobycz
Ukraina

ISBN 978-83-7667-162-8
ISBN 978-966-384-302-5

Skład, łamanie, druk i oprawa: Mitel, ul. Baczyńskiego 9
35-210 Rzeszów

Nakład 50 egz.

SPIS TREŚCI/CONTENTS

JAN GAŚSIOR, WERONIKA JANOWSKA-KURDZIEL

Walory przyrodnicze i kulturowe regionu pogranicza polsko-ukraińskiego – przewodnik trasy terenowej konferencji naukowej po Kotlinie Sandomierskiej (29–31 lipiec 2014)

Wąwóz lessowy w Ropczycach	5
Park Historyczny Blizna	7
Stacja Doświadczalna Oceny Odmian w Przecławiu	12
Rezerwat torfowiskowy „Bagno Przecławskie”	15
Hodowla rezerwatowa „konika polskiego” w Nadleśnictwie Tuszyma	17
Wystawa minerałów i skamieniałości w Mielcu	19
Zamek w Baranowie Sandomierskim	23
Rekultywacja wyrobiska po eksploatacji siarki w Machowie	26
Muzeum Polskiego Przemysłu Siarkowego w Tarnobrzegu	28
Innowacyjny sposób uprawy żurawiny	30
Literatura	34
Natural and cultural values of the region of Polish-Ukrainian border – a tour guide of the field conference on the Sandomierz Basin (Summary)	36
Природні та культурні цінності польсько-українського прикордоння – путівник маршруту наукової конференції по Сандомирській низовині (Реферат) ..	43

WĄWÓZ LESSOWY W ROPCZYCACH

Współcześnie procesy geomorfologiczne w rejonie *Podgórza Rzeszowskiego* wiążą się głównie z działalnością wód spływających po stoku (propluwialnych i proniwalnych). Rozmiary spływu powierzchniowego wód stanowiące różnicę pomiędzy ilością wody opadowej a ilością wody infiltrującej i związana z nimi energia kinetyczna wody płynącej, wywołują **proces spłukiwania** czyli okresowego przemieszczania materiału zwietrzelinowego. W górnej części stoku, na płaskim zrównaniu grzbietowym, zwietrzelina jest rozpulchniana (procesy mrozowe) i przemieszczana na bardzo małe odległości, erozja jeśli występuje to w bardzo małym nasileniu. W środkowej części stoku, w określonej odległości od działu wodnego, spływające okresowo wody łączą się w nitki wodne i drobne strugi o coraz większej masie wody i większej sile erozyjnej wywołując tzw. **spłukiwanie linijne**, w wyniku którego tworzą się określone formy geomorfologiczne. W dolnej części stoku przemieszczany materiał może być zatrzymany we wklęsłych formach terenu jako **osad deluwialny**, bądź dostawać się bezpośrednio do stałych cieków i opuszczać obszar zlewni [11].

W zachodniej części *Podgórza Rzeszowskiego* w obrębie Ropczyc ukształtowała się jedyna w swoim rodzaju geomorfologiczna forma – wąwóz wytworzony w skale lessowej przez wody okresowo płynące po stoku, objęta obecnie ochroną rezerwatową, jak tak zwana „Szwajcaria Ropczycka”. Stosunkowo nieliczne w tym mikroregionie płaty pokryw lessowych pochodzą z plejstocenu i stanowią osadzone w okresach glacialnych w strefie peryglacialnej ziarna frakcji pyłu transportowanego z powierzchni lodowca przez północne, suche wiatry. W okresach interglacialnych sukcesja roślinna chroniła owe łatwo ulegające erozji powierzchnie przed zmianami geomorfologicznymi. Dopiero osadnictwo i działalność człowieka (wycinka lasu, eksploatacja szlaków komunikacyjnych, uprawa roli) przyspieszyły procesy morfotwórcze, w wyniku których na szczycie kulminacji, po północnej stronie miasta na wysokości 250 m npm (szer. 50° 3'30,52", dł. 21° 36'6,67") nastąpiło rozcięcie stoku co utworzyło wlot (zamknięcie) wąwozu i pogłębiającą się rynnę predestynowaną przebiegiem największego nachylenia powierzchni terenu i jego podatnością na erozję. Wylot wąwozu (jego otwarcie) znacznej szerokości na wysokości 220 m npm (szer. 50° 3'17,81", dł. 21° 36'29,65") zazębia się z osadami starego tarasu akumulacyjnego (współcześnie niezalewanego) Wielopolki. Okresowo płynące wody w długim okresie czasu rozcięły na całej długości powierzchnię stoku i wyrównały podłużny profil dna wąwozu, w efekcie czego jego głębokość osiąga miejscami 10 metrów [fot. 1].



Fot. 1. Widok na wąwóz.

Zbocza wąwozu mają charakterystyczny wygląd, tworzą je pionowe ściany, których przebieg pokrywa się z płaszczyznami naturalnego pionowego odspojenia, typowego dla pokryw lessowych [fot. 2].



Fot. 2. Pionowe odspojenie ściany lessowej.

Poszerza się dno wąwozu oraz obrywa i obsuwa zbocze spowodowane podcinaniem (obniżaniem) bazy erozyjnej i podmywaniem przez spływające okresowo wody. Dno wąwozu pierwotnie wypełniło się materiałem oderwanym, obsuniętym i zmytym tworząc łagodne przejście między dnem a stromą częścią zbocza. Współcześnie osiłą wąwozu przeprowadzono kolektor z przyłączami kanalizacyjnymi, a powierzchnię dna zabetonowano. Obszar chroniony rezerwatu geologicznego „Szwajcaria Ropczycka” o powierzchni 2,59 ha objęty jest Rejestrem Woj. Podkarpackiego pod numerem 69 od lutego 2011 roku i jak stanowi zapis dotyczy procesu geomorfologicznego w podłożu lessowym i osobliwego krajobrazu, na który składają się naturalne zbiorowiska roślin i zwierząt występujące w środowisku miejskim.

PARK HISTORYCZNY BLIZNA

Blizna to niewielka śródleśna wieś położona w obrębie dawnej *Puszczy Sandomierskiej*, nad Ligejską Rzeczką na terenie *Płaskowyżu Kolbuszowskiego*. Niespodziewanie stała się znana i ważna w latach okupacji niemieckiej w związku z funkcjonującym w tym rejonie poligonem wojskowym, na którym między innymi montowano i wystrzelivano latające pociski V-1 i rakiety V-2. Już od 1940 roku Niemcy w ramach programu kolonizacji i regermanizacji terenów podbitych (*Wiedereindeutschung*) zaczęli tworzyć tu tzw. „wał niemiecki” między Wisłą, Wisłoką i Sanem. W związku z tym nakazali mieszkańcom opuszczenie domów (wypłacając odszkodowania po 100–150 zł od domu). Kierownictwo nad akcją wysiedlania, z rozkazu A. Hitlera z 12 X 1939 pełnił dowódca SS i Policji SS *gruppenführer* Friedrich W. Krüger. W rzeczywistości działania te służyły jednak głównie celom militarnym (koncentracji wojsk i ćwiczeń) w związku z planowaną wojną z ZSSR [29]. Okupanci utworzyli tu trzy poligony wojskowe [35]: *Truppenübungsplatz Süd*, pomiędzy Dębicą i Mielcem gdzie ćwiczyły między innymi pododdziały biorące udział w operacji „*Barbarossa*”, *Africakorps* gen. Rommla i 6 armia gen. Paulusa. Drugi poligon *Truppenübungsplatz der Luftwaffe* do ćwiczeń lotnictwa, którego zaplecze stanowiły obiekty w Górnicy i duże lotnisko w Jasionce k. Rzeszowa z załogą liczącą ok. 5 tys. lotników i personelu. Trzeci – specjalny poligon *Gutbezirk Truppenübungsplatz Heidelager*, przeznaczony dla zbrodniczej formacji SS, obejmujący okoliczne miejscowości położone w prostokącie Dębica-Mielec-Kolbuszowa-Sędziszów, z główną siedzibą w Pustkowie, który obejmował również teren wsi Blizna [34].

Po zbombardowaniu przez lotnictwo RAF głównego ośrodka badań nad nową bronią *Wunderwaffe* (latające bomby, rakiety) w sierpniu 1943 roku na wyspie Wolin (*Peenemünde*), Niemcy podjęli decyzję o przeniesieniu rakie-

towego poligonu doświadczalnego do Blizny. W krótkim czasie zbudowano bocznicę kolejową z rampą wyładowniczą, sieć betonowych dróg, utworzono śródleśną polanę o rozmiarach 2,0×2,0 km, którą ogrodzono potrójnymi zasiekami z drutu kolczastego. Powiększono załogę poligonu do ponad 600 SS-manów, a decyzją gen. Waltera Dornbergera do Blizny przeniesiono Szkołę Artylerii Raketowej z ok. 400 kadetami, której komendant G. Stegmaier został dowódcą całego poligonu doświadczalnego. Ośrodek otrzymał nazwę Artilleriezielfeld-Blizna i prowadził doświadczenia nad poprawą skuteczności broni raketowej (zwiększenia zasięgu, manewrowości, celności itp.). W obrębie poligonu na ogrodzonej polanie zbudowano wyrzutnię, określaną także jako rampa startowa, do wyrzeliwania latających bomb V-1, stanowiska startowe rakiet V-2, halę montażową hangar, baraki dla dowództwa i załogi, budynki magazynowe, wieżę serwisową, stację transformatorową, lądowisko, a ponadto w celu zamaskowania obiektów militarnych, makiety zabudowań wiejskich, domów, stodół i zwierząt gospodarskich.

Latająca bomba V-1 [fot. 3] była bezzałogowym samolotem, sterowanym automatycznie, uzbrojonym w ładunek wybuchowy dużej mocy, a jej napęd stanowił silnik odrzutowy produkowany w Kassel w zakładach Fieselera, następnie Volkswagena i Dora k. Nordhausen.



Fot. 3. Latająca bomba V-1.

Łącznie do końca wojny wyprodukowano ponad 38 tys tych bomb. Ich start odbywał się z pochyłej wyrzutni (ok. 6°) o długości 48–55 m, której głównym elementem była parowa katapulta, która umożliwiała dalszy lot z prędkością

około 600 km/h na wysokości 450–3000 m. Po przebyciu określonego dystansu stery kierowały pocisk w przypadkowy cel.

Pocisk V-2 [fot. 4] był rakieta balistyczną z silnikiem na paliwo płynne.



Fot. 4. Rakieta balistyczna V-2.

Głowicę bojową stanowił materiał wybuchowy o masie 730 kg, za nim znajdował się przedział z przyrządami sterowniczymi i zbiornik paliwa na 3500 kg 75% alkoholu etylowego, który pozwalał na 64 sekundy pionowego lotu. Na określonej wysokości programator zmieniał tor lotu i nakierowywał pocisk na cel. Lot do celu z prędkością ponaddźwiękową mógł trwać około 5 minut. Łącznie wyprodukowano około 6600 sztuk tych rakiet, z czego w ataku na Anglię użyto 3170. Pierwszy start rakiety V-2 w ośrodku w Bliznej nastąpił już 5 listopad 1943 roku, a próby zakończono w czerwcu 1944 roku, ewakuując ośrodek przed zbliżającym się frontem.

Niemieckie prace i testy z nieznanym typem broni nie uszły uwago wywiadu Armii Krajowej [12, 31]. Zbierano dane na temat bazy i prowadzonych w niej doświadczeniach, zagęszczono siatkę wywiadowczą i składano mel-

dunki o postępie w rozwoju broni „V” do Oddziału II (Informacyjno-Wywiadowczego) Komendy Głównej AK w Warszawie. Akcja zbierania części rakiet V-2 i latających bomb, które upadały w niedalekiej odległości była prowadzona na ogromną skalę, a szczególną rolę odegrali w niej leśnicy, którzy mogli poruszać się względnie swobodnie po terenie poligonu. Odnajdywane fragmenty i części rakiet V-2 i latających bomb były rozmontowywane, kompletowane, sporządzano ich rysunki i fotografie i przekazywano do centrali w Warszawie [14, 27]. Przekonanie o dużym znaczeniu zgromadzonej dokumentacji technicznej doprowadziło do decyzji przerzutu jej do Wielkiej Brytanii. Akcje te łączono z zrzutami broni i zaopatrzenia dla Armii Krajowej, w czasie których samoloty lądowały na prowizorycznych lądowiskach i zabierały na pokład zabezpieczone elementy i dokumentację. Przeprowadzono trzy przerzuty, w kwietniu 1944 roku z lądowiska koło Lublina, w maju z okolicy Tarnowa i nocą z 25/26 lipca z rejonu poligonu Truppenübungsplatz Heidelager w miejscowości Wał-Ruda [36]. Ta ostatnia operacja przerzutu przeprowadzona przy użyciu samolotu transportowego Douglas C-47 Dakota należący do 267 Dywizjonu RAF przeszła do historii II wojny światowej i została uwieczniona w literaturze i w angielskim filmie pt. „Oni ocalili Londyn”. Film przedstawia autentyczne wydarzenia od wydobycia niewybuchu rakiety V-2, przewiezienie jej do Warszawy, gdzie została rozmontowana, a najistotniejsze elementy przetransportowane do Tarnowa, skąd po dramatycznym starcie Dakoty, przez bazę lotniczą w Campo Cassale we Włoszech, trafiła do Londynu. Działania Polaków w rozpracowywaniu tajnej broni Hitlera, przyczyniły się walcnie do uratowania wielu istnień ludzkich, nie są jednak zadowalająco poznane, doceniane i upamiętnione [5]. Zrzędzeniem losu odpowiedzialny w Trzeciej Rzeszy za próby z bronią raketową generał Walter Dornberg i Wernehr von Braun po zakończeniu działań wojennych znaleźli się w Stanach Zjednoczonych i kontynuowali prace nad raketami kosmicznymi.

Inicjatywa Samorządu gminy Ostrów wynikająca z troski o dziedzictwo kulturowe i historyczne zaowocowała urzędzeniem na terenie dawnego poligonu Truppenübungsplatz Heidelager Parku Historycznego Blizna [fot. 5]. Realizacja tego przedsięwzięcia była możliwa dzięki współpracy wielu osób i instytucji: gminy Peenemünde (Niemcy), Fundacji Współpracy Polsko-Niemieckiej, Konsula Republiki Federalnej Niemiec w Krakowie pana Thomasa Gläser, uczestników minionych wydarzeń, miejscowych społeczników, miłośników militariów i młodzieży oraz środków z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego. Są dalsze plany utworzenia w Bliźnie Młodzieżowego Europejskiego Centrum Historii, w którym uczestnicy będą mogli na zasadzie wymiany poglądów, faktów i dokumentów naukowych leczyć rany i blizny wyrządzone w przeszłości. Otwarcie na turystykę historyczno-militarną stwarza ponadto możliwość zatrudnienia mieszkańców i rozwoju miejscowo-



Fot. 5. Park Historyczny Blizna.

ści, gdyż gospodarka rolna jest mało efektywna ze względu na uwarunkowania przyrodnicze, szczególnie niskiej jakości gleby. Typologicznie należą one do gleb rdzawych [tab. 1] mają uziarnienie piaszczyste [tab. 2] i są intensywnie przemylwane.

Tabela 1. Korelacji gleb typu rdzawych według Systematyki gleb Polski [19] i WRB [10]

Podtyp	WRB
typowe	Brunic Arenosol (Dystric)
z cechami bielcowania	Albic Brunic Arenosol (Dystric)
gruntowo-glejowe	Brunic Endogleyic Arenosol

Ze względu na małą zawartość materii organicznej, kwaśny odczyn i małą pojemność sorpcyjną [tab. 3] należałoby wyłączyć je z uprawy rolniczej i zalesić.

Tabela 2. Skład granulometryczny w profilu gleby w Bliznej

Poziom	Głębokość (cm)	Udział frakcji (mm)					
		2–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,005	0,005–0,002	< 0,002
A	0–18	86	7	2	4	0	0
B	18–33	88	8	1	1	1	1
BC	33–40	93	3	1	2	1	0
C	40–100	93	2	0	2	3	0

Tabela 3. Wybrane właściwości fizykochemiczne gleby rdzawej w miejscowości Blizna

Poziom	Głębokość (cm)	C _{org}	pH		H _h	S	T	V
			H ₂ O	KCl				
A	0–18	2,9	5,84	4,90	1,6	5,0	6,6	75,7
B	18–33	1,2	5,78	4,48	2,0	2,0	4,0	50,0
BC	33–40	0,9	5,80	4,55	1,7	2,1	3,8	55,3
C	40–100	n.o.	5,86	4,61	1,2	2,0	3,2	62,5

STACJA DOŚWIADCZALNA OCENY ODMIAN W PRZECŁAWIU

Na terenie obecnego województwa podkarpackiego pierwsza Stacja Doświadczalna Oceny Odmian (SDOO) została utworzona w Przecławiu pow. Mielec na wiosnę 1952 roku przy działającym Państwowym Gospodarstwie Rolnym. Od początku działalności prowadziła doświadczenia z roślinami rolniczymi, a jej pierwszym kierownikiem był mgr inż. Jan Pyzik (późniejszy profesor i kierownik Katedry Szczegółowej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Rzeszowie). W kolejnych latach rozwój doświadczalnictwa odmianowego w Polsce prowadzony był w utworzonej sieci stacji doświadczalnych, przy częstych zmianach lokalizacji i struktury, co miało na celu dostosowanie do zmieniających się potrzeb praktyki rolniczej. Doświadczenia odmianowe na terenie województwa rzeszowskiego były prowadzone w Krościenku pow. Ustrzyki Dolne, w Kostarowcach pow. Sanok, w Grabownicy pow. Brzozów, w Gliniku Mariampolskim pow. Gorlice, w Dukli, pow. Krosno, w Ożańsku i Zadąbrowiu pow. Jarosław i w Nowym Lublińcu pow. Lubaczów. Po zmianie struktury administracji terenowej kraju, w 1975 roku powołano Okręgowe Ośrodki Badania Odmian Roślin Uprawnych. Zasięgiem działania obejmowały one wydzielone pod względem klimatycznym i glebowym rolnicze makroregiony, a Okręgowy Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Przecławiu nadzorował prace SDOO w: Zadąbrowiu, Nowym Lublińcu, Czesławicach (obecne woj. lubelskie), Bezku (obecne woj. lubelskie), Bogusławicach (obecne woj. świętokrzyskie) i Jarosławcu (obecne woj. lubelskie). W 1981 roku został zlikwidowany Okręgowy Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Przecławiu, a w jego miejsce powołano Stację Doświadczalną Oceny Odmian, która działała jako gospodarstwo pomocnicze jednostki budżetowej Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej. Z dniem 1 stycznia 2000 roku do SDOO w Przecławiu zostały przyporządkowane Stacje: Dukla, Nowy Lubliniec i Zadąbrowie, które w późniejszym okresie zostały przekształcone w Punkty Doświadczalne (PD) Stacji. Od 1 stycznia 2011 roku Stacja Doświadczalna Oce-

ny Odmian w Przecławiu działa jako Oddział Terenowy Agencji Wykonawczej COBORU, a Punkty Doświadczalne zmieniły nazwę na Zakłady Doświadczalne Oceny Odmian (ZDOO). Specyfiką stacji w Przecławiu, leżącej w obrębie *Doliny Dolnej Wisłoki* jest różnorodność kompleksów glebowych od utworów piaszczystych polodowcowych po ciężkie ilaste mady rzeczne [7, 24], typologicznie należą one przeważnie do różnych podtypów gleb brunatnoziemnych [8, 25] o wysokiej kulturze rolnej [tab. 4, 5 i 6].

Tabela 4. Korelacja gleb brunatnoziemnych według Systematyki gleb Polski [19] i WRB [10]

Typ	Podtyp	WRB
brunatne eutroficzne	typowe	Haplic Cambisol (Eutric)
	próchniczne	Haplic Cambisol (Eutric)
	wyługowane	Haplic Cambisol
	opadowo-glejowe	Stagnic Cambisol (Eutric)
	gruntowo-glejowe	Endogleyic Cambisol (Eutric)
	z cechami <i>vertic</i>	Vertic Cambisol (Eutric)
brunatne dystroficzne	typowe	Haplic Cambisol (Dystric)
	próchniczne	Haplic Cambisol (Dystric)
	z cechami bielcowania	Haplic Cambisol (Dystric)
	opadowo-glejowe	Stagnic Cambisol (Dystric)
	gruntowo-glejowe	Endogleyic Cambisol (Eutric)
	z cechami <i>vertic</i>	Vertic Cambisol (Eutric)
mady brunatne	typowe	Fluvic Cambisol
	oglejone	Fluvic, Endogleyic Cambisol
rędziny brunatne	typowe	Cambic Leptosol (Calcaric)
	czerwoziemne	Haplic Cambisol

Tabela 5. Skład granulometryczny w profilu gleby w Przecławiu

Poziom	Głębokość (cm)	Udział frakcji (mm)					
		2–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,005	0,005–0,002	< 0,002
A	0–35	16	10	14	20	16	24
B	35–58	31	13	16	16	10	14
C1	58–105	53	13	14	8	5	7
C2	105–150	12	9	28	23	12	16

Tabela 6. Wybrane właściwości fizykochemiczne gleby brunatnoziemnej w Przecławiu

Poziom	Głębokość (cm)	C _{org}	pH		H _n	S	T	V
			H ₂ O	KCl				
A	0–35	2,6	6,32	5,29	1,6	21,0	22,6	92,9
B	35–58	1,4	6,45	5,12	0,8	15,6	16,4	95,1
C1	58–105	n.o.	6,15	4,41	1,6	10,0	11,6	86,2
C2	105–150	n.o.	5,83	4,06	3,2	5,0	8,2	60,9

Od początku działalności wszystkie Stacje prowadzą ściśle polowe doświadczenia odmianowe, odmianowo-nawozowe i inne oraz badania laboratoryjne, które pozwalają na wszechstronną ocenę wartości danej odmiany. SDOO w Przecławiu prowadzi ponadto badania tożsamości odmian kukurydzy, tytoniu, słonecznika i soi. Do głównych zadań SDOO należy:

- realizowanie planów badawczo-doświadczalnych Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych,
- prowadzenie doświadczeń i ich dokumentowanie, zgodnie z metodykami obowiązującymi w Centralnym Ośrodku Badania Odmian Roślin Uprawnych,
- koordynacja realizacji porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego i rolniczego (PDOiR) w województwie podkarpackim,
- ustalanie list zalecanych do uprawy odmian na terenie województwa podkarpackiego, na bazie wyników doświadczeń prowadzonych w ramach porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego,
- upowszechnianie wiedzy o odmianach roślin uprawnych,
- prowadzenie usługowej działalności doświadczalnej i działalności rolniczej na areale nie zajęty pod doświadczenia na wysokim poziomie kultury rolnej.

Porejestrowe doświadczalnictwo odmianowe i rolnicze jest unikatowym systemem doświadczalnictwa rolniczego w Unii Europejskiej. Stanowi ono systemem ścisłych doświadczeń polowych obejmujący swym zakresem nie tylko doświadczenia odmianowe, ale również odmianowo-agrotechniczne i inne niezbędne dla potrzeb praktyki rolniczej. W ramach tego systemu współpracują ze sobą jednostki i organizacje zainteresowane rozwojem rolnictwa zarówno w skali kraju, jak i własnego regionu (samorządy terytorialne, samorządy rolnicze, administracja rządowa, służby doradcze, firmy hodowlano-nasienne, jednostki naukowe, związki plantatorów, przemysł przetwórczy oraz inne instytucje i organizacje działające na rzecz rolnictwa). Na podstawie wyników badań i doświadczeń prowadzonych w ramach PDOiR tworzone są w poszczególnych województwach „listy zalecanych do uprawy na obszarze

województwa odmian” (LZO). W ramach PDOiR powołano 21 osobowy Krajowy Zespół Koordynacyjny PDOiR jako organ opiniodawczy i doradczy dyrektora Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych w sprawach porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego i rolniczego. Na terenie każdego województwa funkcjonują Wojewódzkie Zespoły Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego i Rolniczego (WZ PDOiR). Łącznie w zespołach pracuje prawie 400 osób zainteresowanych postępem biologicznym w rolnictwie

REZERWAT TORFOWISKOWY „BAGNO PRZECŁAWSKIE”

Makroregion *Kotliny Sandomierskiej* rozciągający się w widłach Wisły i Sanu jest terenem o równinnej i niskiej rzeźbie terenu. Pierwotnie był podmokły i porośnięty puszcą. Wcięcia erozyjne rzek i melioracje doprowadziły z czasem do osuszenia znacznych powierzchni i przekształcenia w tereny użytkowane rolniczo. Nieliczne płyty terenu o utrudnionym odpływie wód powierzchniowych i o utrudnionej infiltracji związanej z nieprzepuszczalnym bądź słabo przepuszczalnym podłożem, zasilane wodami opadowymi, pozostały w formie pierwotnych bagnisk, jeziorzysk i torfowisk. W brzeźnej południowej części mezoregionu *Płaskowyżu Kolbuszowskiego* wchodzącego w skład *Kotliny Sandomierskiej* na wysokości od 190 do 215 m n.p.m. występuje wiele tego typu form o różnej wielkości, a niektóre z nich zostały objęte ochroną rezerwatową „Bagno Przecławskie”, „Zabłocie” i „Końskie Bagna”.

Rezerwat torfowiskowy „Bagno Przecławskie” formalnie został powołany w kwietniu 1979 roku Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego na terenie leśnym na zachód od Przecławia i obejmuje obszar 25,56 ha powierzchni. Przed II wojną światową torfowisko to było intensywnie eksploatowane, a pozyskiwany torf wysoki służył jako materiał opałowy miejscowej ludności. Według aktu powołującego przedmiotem ścisłej ochrony są liczne zbiorowiska roślinności, zwłaszcza torfowiskowej (torfowiska wysokiego) i mszary typowe dla *Kotliny Sandomierskiej* oraz przyległe tereny leśne. Osobliwością torfowiska wysokiego w lesie przecławskim jest to, że utworzyło się ono w terenie nizinnym [fot. 6].

Zwykle bowiem torfowiska wysokie funkcjonują w obrębie wypukłych form terenu w obszarach wododziałowych w miejscach stale podmokłych, zasilanych wodami opadowymi. Stanowią więc siedlisko oligotroficzne, gdyż wody te nie zawierają rozpuszczonych składników pokarmowych i są słabo natlenione. W tych warunkach troficznych funkcjonuje jedynie roślinność mało wymagająca: mech torfowiecmech (*Sphagnum spp*), mech płonnik (*Polytrichum commune* Hedw.) i nieliczne inne gatunki. W obrębie torfowiska wysokiego panuje silne zakwaszenie, (odczyn wynosi 3–4 pH) dlatego nie dochodzi do



Fot. 6. Widok na torfowisko „Bagno Przeclawskie”.

intensywnych przemian (rozkładu) materiału organicznego, a całe obumarłe rośliny budują kolejne warstwy złoża o małej popielności (w celach opałowych wykorzystuje się torf o popielności poniżej 20%). Zmiana warunków troficznych w siedlisku związana z powstaniem zbiornika wodnego po wybranym torfie, spowodowała pojawienie się pospolitej, bardziej wymagającej roślinności: trzciny pospolitej (*Phragmites Australis*), tataraku (*Acorus calamus* (L.)), kępowych turzyc – błotnej (*Carex acutiformis* (L.)), sztywnej (*Carex elata* (All.)), zaostrej (*Carex acuta* (L.)) i tunikowej (*Carex appropinquata*). Z gatunków łąkowych na torfowisko wkroczył skrzypy (*Equisetum* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.), niezapominajka (*Myosotis* L.), kaczeniec (*Caltha palustris* L.) oraz kukułki (*Dactylorhiza*).

Na terenie rezerwatu zidentyfikowano 200 gatunków roślin naczyniowych związanych z torfowiskami wysokimi i przejściowymi oraz borami sosnowymi. Rosną tu m.in. rzadkie i chronione gatunki: modrzewica zwyczajna (*Andromeda polifolia* L.), żurawina błotna (*Oxycoccus palustris* Pers. = *Vaccinium oxycoccus* (L.)), wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum* (L.)), wełnianka szerokolistna (*Eriophorum latifolium*), wełnianka wąskolistna (*Eriophorum angustifolium*), turzycza bagienna (*Carex limosa* (L.)), przygiętka biała (*Rhynchospora alba* (L.)), bagnica torfowa (*Scheuchzeria palustris* (L.)), rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia* (L.)), rosiczka długolistna (*Drosera longifolia* (L.)) i pośrednia (*Drosera intermedia*), bagno zwyczajne (*Ledum palustre* (L.)), widłak goździsty (*Lycopodium clavatum* (L.)) i spłaszczony (*Lycopodium complanatum* Linne = *Dipahsium*

complanatum (L.), pomocnik baldaszkowy (*Chimaphila umbellata* (L.)), gruszczyca zielonawa (*Pyrola chlorantha*), brzoza czarna (*Betula nigra* (L.)), kruszyna pospolita (*Rhamnus frangula* (L.)) i wiele innych gatunków.

Na terenie rezerwatu występują następujące ekosystemy leśne: bór mieszanym wilgotny (BMw), bór mieszany świeży (BMśw), bór bagienny (Bb) oraz ols jesionowy (OIJ). W drzewostanie dominuje sosna (*Pinus* (L.)) z domieszką dębu szypułkowego (*Quercus robur* (L.)) i brzozy (*Betula* (L.)), oraz buka (*Fagus* (L.)) i dębu czerwonego (*Quercus rubra* (L.)).

Fauna rezerwatu jest dość bogata, spośród płazów spotyka się: traszkę grzebieniastą (*Triturus cristatus*) i zwyczajną (*Lissotriton vulgaris*), kumaka nizinnego (*Bombina bombina*), grzebiuszkę ziemną (*Pelobates fuscus*), ropuchę szarą (*Bufo bufo*) i zieloną (*Bufo viridis*), rzekotkę drzewną (*Hyla arborea*), żabę jeziorkową (*Pelophylax lessonae*), żabę wodną (*Rana esculenta*) i moczarową (*Rana arvalis*). Gady rezerwatu reprezentowane są m.in. przez: jaszczurkę zwinkę (*Lacerta agilis*) i żyworodną (*Zootoca vivipara*), padalca zwyczajnego (*Anguis fragilis*) i żmiję zygzakowatą (*Vipera berus*). Spośród ptaków występuje: sójka (*Garrulus glandarius*), czyżyk (*Spinus spinus*), zięba (*Fringilla coelebs*), skowronek borowy (*Lullula arborea*), świergotek drzewny (*Anthus trivialis*), sikorka bogatka (*Parus major*), sikorka sosnowka (*Periparus ater*), sikora czubatka (*Lophophanes cristatus*), kukułka (*Cuculus canorus*), dzięcioł średni (*Dendrocopos medius*) i czarny (*Dryocopus martius*), myszołów zwyczajny (*Buteo buteo*), cietrzew (*Lyrurus tetrix*), bocian czarny (*Ciconia nigra*), słonka (*Scolopax rusticola*), brodziec samotny (*Tringa ochropus*), kaczka krzyżówka (*Anas platyrhynchos*). Z ssaków występują: nietoperze – mroczek późny (*Eptesicus serotinus*) i borowiec wielki (*Nyctalus noctula*), ryjówka aksamitna (*Sorex araneus*), ryjówka malutka (*Sorex minutus*), wiewiórka (*Sciurus vulgaris*), rzęsosek rzeczek (*Neomys fodiens*), karczownik (*Arvicola amphibius*), orzesznica (*Muscardinus avellanarius*), nornik bury (*Microtus agrestis*), mysz zaroślowa (*Apodemus sylvaticus*); z drapieżnych – wilk (*Canis lupus*), lis (*Vulpes vulpes*), jenot (*Nyctereutes procyonoides*), borsuk (*Meles meles*), tumak (*Martes martes*), tchórz zwyczajny (*Mustela putorius*), łasica (*Mustela nivalis*); z parzystokopytnych – dzik (*Sus scrofa*), sarna (*Capreolus capreolus*) i jelen europejski (*Cervus elaphus elaphus*).

HODOWLA REZERWATOWA „KONIKA POLSKIEGO” W NADLEŚNICTWIE TUSZYMA

Koniki polskie (*Equus caballus gmelini*) są jedyną rodzimą, pierwotną rasą koni wywodzącą się bezpośrednio od dzikich tarpanów, które do końca XVIII wieku można było spotkać na lesistych obszarach dawnej Polski Litwy i Prus. Współcześnie konie te zagrożone są całkowitym wyginięciem. Po swo-

ich dzikich przodkach odziedziczyły charakterystyczne myszate umaszczenie, z ciemną pręgą biegnącą przez grzbiet [fot. 7].



Fot. 7. „Koniki polskie” w rezerwowej hodowli Nadleśnictwa Tuszyna.

Mają gęstą (zwłaszcza zimą) sierść, długą grzywę i ogon, nieduże i silnie owłosione uszy, krótką i grubą szyję, dużą i stosunkowo szeroką głowę, mocne kopyta niewymagające stosowania podków, niski wzrost (do 140 cm) i niewielką masę ciała (do 400 kg). Charakteryzują się długowiecznością, dużą wytrzymałością, odpornością na choroby i łatwością w przystosowaniu się do ciężkich warunków bytowania. Jest to rasa łagodna, łatwa do ułożenia, używana do nauki jazdy konnej i hipoterapii. Konie tej rasy wykorzystywane są w programach przeciwdziałania sukcesji leśnej (zarastaniu polan i łąk śródleśnych drzewami). Prowadzona od 1936 roku z inicjatywy prof. Tadeusza Vetulaniego w Białowieży hodowla tych koni ma na celu przede wszystkim zachowanie rasy (odpowiednio licznej populacji) i zachowanie bioróżnorodności. Księgi stadne dla tej rasy są wydawane od 1962 roku. Krajowa populacja koników polskich liczy obecnie około 150 klaczy i 40 ogierów w państwowych ośrodkach hodowli zachowawczej oraz około 550 klaczy i 130 ogierów w hodowli terenowej. Pomimo tendencji wzrostowej, liczebność koników polskich zgodnie z założeniami przyjętymi w Programie FAO dla Zachowania Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich w oparciu o Konwencję o Różnorodności Biologicznej, klasyfikuje tę rasę jako zagrożoną wyginięciem (liczącą poniżej 1000 samic).

W hodowli zachowawczej koników polskich wyróżnia się trzy odrębne sposoby (systemy) hodowli tzn.:

- hodowla rezerwatowa systemem półnaturalnym, bezstajennym (w naturalnym środowisku leśnym lub łąkowo-leśnym, w otoczeniu innych dziko żyjących zwierząt, w grupach haremowych – tabunach). Uznanie hodowli za rezerwatową, wraz z zatwierdzeniem programu hodowlanego danego ośrodka, potwierdza Komisja Księgi Stadnej Koni Rasy Konik Polski,
- hodowla bezstajenna (chów bezstajenny na dużych pastwiskach z ewentualnym wykorzystaniem wiat lub naturalnych zadrzewień, w których konie mogą znaleźć schronienie podczas niekorzystnych warunków pogodowych),
- hodowla stajenna, w której zaleca się ograniczenie chowu alkierzowego i stosowanie chowu wolnowybiegowego.

W Nadleśnictwie Tuszyma podobnie jak w Stacji Badawczej PAN w Popielnie, Roztoczańskim Parku Narodowym, Biebrzańskim Parku Narodowym i Stacji Doświadczalnej UR w Stobnicy prowadzona jest hodowla rezerwatowa konika polskiego, co podnosi walory edukacyjne i turystyczne tych rejonów.

WYSTAWA MINERAŁÓW I SKAMIENIAŁOŚCI W MIELCU

Skały i minerały powszechnie występujące w przyrodzie i tworzące skorupę ziemską mają charakter ciał krystalicznych, ze wszystkimi konsekwencjami ich budowy wewnętrznej [3, 18, 28]. Znanych jest około 3500 minerałów, blisko połowa z nich występuje rzadko, a zaledwie 25 występuje pospolicie i tworzy główną masę skalną Ziemi, stanowiącą 99,9% litosfery [11]. Minerały (akcesoryczne) sporadycznie występujące w skałach, wywołują szczególne zainteresowanie (ze względu na ich genezę, cechy użytkowe, cenę i inne walory) ze strony naukowców, geologów, jubilerów i kolekcjonerów. Zgromadzona i prezentowana w Mielcu przez pana Mikołaja Podłaszczyka prywatna kolekcja minerałów, przedstawia naturalne skupienia różnych minerałów pochodzących z terenu Polski i innych krajów:

Druza – szczotka krystaliczna [fot. 8] jest formą skupienia grupy kryształów na wspólnej podstawie. Powstaje przez jednoczesne narastanie w środowisku wodnym (krystalizację) wielu kryształów tego samego minerału na ścianach szczelin i wolnych przestrzeni w skałach. Ich rozrost odbywa się w jednym kierunku, lecz często dochodzi do różnego typu zbliźniaczeń np. jaskółczy ogon w **druzach gipsowych**.

Konkrekcja – jest zazwyczaj kulista (bochenkowata) i tworzy się przez narastanie wokół ośrodka stałego (jądra) we wszystkich kierunkach. Na przekroju bardzo często widoczne są koncentryczne powłoki tzw. pierścienie Lieseganga dowodzące okresowych wahań w składzie chemicznym osadu i wód śródporywowych. Przykładem mogą być **krzemienie (buty krzemienne)** występu-



Fot. 8. Druza gipsowa.

jące w skałach wapiennych, **fosforyty** w utworach piaszczystych, ilastych i in., **konkrecje żelaziste i żelazisto-manganowe**, **konkrecje polimetaliczne** zbudowane z naprzemianległych warstewek tlenku manganu i wodorotlenku żelaza z dodatkiem innych metali: niklu, kobaltu i miedzi, cynku, ołowiu, wanadu, oraz tzw. **kukielki (laleczki) lessowe** – konkrecje węglanowe w lessie [fot. 9].



Fot. 9. Konkrecje węglanowe (A) i węglanowo-żelazne (B) ze skały lessowej.

Geoda – skupienie dość duże, zazwyczaj kilkudziesięciocentymetrowe, gładkie, kuliste i z zewnątrz nieatrakcyjne. Na przekroju zewnętrzna ściana zbudowana jest z współrodkowych warstw, z których powierzchni rozrastają się kryształy,

tworząc rodzaj szczytki krystalicznej skierowanej do środka geody, wewnątrz stanowi wolna przestrzeń różnych rozmiarów. Kryształy dużych rozmiarów przyjmują idiomorficzne formy i stanowią cenny materiał jubilerski i ozdobny. Szczególnie cenne są **geody ametystowe** [fot. 10] **agatowe i kwarcowe**.



Fot. 10. Geoda ametystowa.

Wykwity – to nagromadzenia drobnoziarnistych minerałów (chlorków i siarczanów wapnia) z pelitem kwarcowym, (niekiedy z domieszką barytu i hematytu) na powierzchniach silnie parujących. Szczególnie okazałe wykwity [fot. 11] tworzą się w warunkach klimatu suchego i gorącego i noszą nazwę **róży pustyni (róży piaskowej)**.

Formy naciekowe – powstają i rozrastają się w obrębie jaskiń u wylotu szczelin doprowadzających wodę opadową. Szkliste, błyszczące nacieki powstają gdy woda krążąca w skale wapiennej (zawierająca CaCO_3 i CO_2) znajdzie się u wylotu szczeliny, następuje wówczas wskutek dużej zmiany ciśnienia uwolnienie rozpuszczonego CO_2 oraz strącenie dużej ilości węglanu wapnia (w formie kalcytu) z roztworu wodnego. W ten sposób powstaje i narasta **stalaktyt**. Reszta węglanu wapnia znajdująca się w kropli wody odrywa się od stalaktytu i spada na dno jaskini, gdzie nadbudowuje **stalagmit**. W ten sposób od góry z prędkością około 1 mm/rok wydłuża się stalaktyt, a od dołu znacznie wolniej stalagmit, aż do połączenia się i utworzenia kolumny zwanej **stalagnatem**. Inne formy naciekowe to **draperie, ambonny, wanny, rurki, grzybki, heliktyty, itp.**



Fot. 11. Wykwity.



Fot. 12. Dendryty.

Dendryty – są to skupienia kryształów w kształcie gałązek lub drzewek na powierzchni skał, bądź w obrębie pęknięć w skale lub pomiędzy warstwami w skale [fot. 12], powstają z szybkiej krystalizacji minerałów z roztworów infiltrujących. Dendryty zazwyczaj tworzą tlenki lub wodorotlenki manganu i żelaza (*goethyt, psylomelan, piroluzyt*) i wtedy mają ciemne barwy, zdarzają się jednak dendryty zbudowane z innych substancji, np. rodzimego złota, srebra i miedzi.

Oolity – to skupienia **oidów**, czyli kulistych lub owalnych ziaren wapiennych, powstałych w efekcie czysto chemicznego wytrącania lub krystalizacji CaCO_3 z nasyconych roztworów wokół ziarna inicjalnego. Narastanie ooidów odbywało się, kiedy ziarna były unoszone przez wodę, z chwilą ich opadnięcia na dno zbiornika kończył się ich rozwój. Pojedyncze ooidy na przekroju wykazują koncentryczne pierścienie i mają średnicę mniejszą od 2 mm.

Skupienia ziemiste – to bardzo drobne nagromadzenia fragmentów minerałów ilastych krystalicznych (smektytu, kaolinitu illitu, haloizytu i innych) o rozmiarach nie przekraczających jednego mikrometra. Tworzą się one ze zwietrzelin minerałów pierwotnych, są pospolite w każdej glebie, chociaż jest ich zaledwie kilka procent to decydują w jej właściwościach sorpcyjnych i rolniczej przydatności gleb.

ZAMEK W BARANOWIE SANDOMIERSKIM

Dzieje renesansowego zamku w Baranowie Sandomierskim jak i miasta są typowe dla Rzeczypospolitej i toną w mrokach historii. Pierwszą murowaną, obronno-mieszkalną rezydencją (na miejscu spalonej drewnianej), zbudowaną na planie kwadratu, mającą charakter wieży zbudował Jan z Grzymalitów – Baranowski, właściciel okolicznych dóbr ziemskich po zniszczeniach zadanych w 1375 roku przez księcia litewskiego Kiejstuta w czasie najazdu na Polskę. Jego lokalizacja na wyniosłości terenu u zbiegu pradoliny Wisły i jej dopływu Babulówki nadawała zamkowi charakter obronnej warowni. Około połowy XVI wieku posiadłość przechodzi kolejno w ręce Stanisława z Tarnowa, Stanisława Górki wojewody poznańskiego i w 1569 roku Rafała Leszczyńskiego herbu Wieniawa starosty radziejowskiego. Leszczyńscy rozwinęli dobra baranowskie i podnieśli ich rolę ekonomiczną korzystając z dogodnego usytuowania umożliwiającego spław zboża Wisłą do Gdańska. W tym czasie Baranów stał się ważnym ośrodkiem reformacji zaśląnął z bogatej biblioteki i drukarni, a Leszczyńscy gruntownie przebudowują zamek. Powstaje manierystyczna rezydencja w formie zamkniętego czworoboku z trzema skrzydłami mieszkalnymi i jedną ścianą parawanową, w której umieszczono bramę główną na dziedzińcu otoczony z trzech stron dwukondygnacyjnymi krążgankami. Autorem projektu

przebudowy zamku był królewski architekt Santi Gucci, a wykonawcą pracownia Santi Gucciego z pobliskiego Pińczowa. Pierwsza połowa XVII wieku nie była dobra dla kondycji finansowej właścicieli zamku. Wprawdzie najazd szwedzki wiosną 1656 roku nie spowodował większych zniszczeń, jednak właściciele popadli w długi, co zmusiło ich do sprzedaży dóbr baranowskich, które nabył jeden z najbogatszych magnatów ówczesnej Rzeczypospolitej Dymitr Jerzy Wiśniowiecki, wojewoda bełski i hetman wielki koronny. W drodze dziedziczenia w latach 90. XVII stulecia dobra baranowskie przechodzą na wybitnego mecenasa sztuki, marszałka wielkiego koronnego Józefa Karola Lubomirskiego herbu Drużyna, ten nie szczędząc grosza zleca przebudowę rezydencji Tylmanowi z Gameren, najwybitniejszemu architektowi w ówczesnej Polsce. Od strony zachodniej do elewacji zamku zostaje dobudowana galeria na arkadach, gruntownie przebudowane wnętrza i powstaje obronny system umocnień bastionowych oblewanych wodami Babulówki. W roku 1727 dobra baranowskie wraz z zamkiem Marianna z Lubomirskich wnosi do małżeństwa z Pawłem Karolem Sanguszką. Kolejnymi właścicielami są Małachowscy herbu Nałęcz, Potoccy herbu Pilawa i Krasicki herbu Rogala. Szczęście opuściło rezydencję we wrześniu 1849 roku, kiedy to pożar strawił doszczętnie bogate zbiory zamkowe z biblioteką w baszcie zamkowej i mocno nadwyrężył samą budowlę, stropy i dach. Krasickich nie stać było na przywrócenie dawnej świetności rezydencji i zbyli ją wraz z dobrami baranowskimi w 1867 roku Feliksowi Dolańskiemu Herbu Korab, który energicznie przystąpił do odnowienia zamku i terenu przyległego. W kolejnym pożarze w lipcu 1898 roku spłonęła znaczna część zamku i tylko duży wysiłek i niezrażenie się przeciwnościami pozwoliły Dolańskiemu na utrzymanie i funkcjonowanie posiadłości. Dopiero po zakończeniu wojny odebrany Dolańskim zamek stał się obiektem zaplanowanej dewastacji. Zaś wydany w 1955 roku memoriał profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego i Politechniki Krakowskiej o potrzebie ratowanie czołowego zabytku architektury polskiej spowodował podjęcie działań zabezpieczających, a następnie renowacyjnych i konserwatorskich pod kierownictwem profesora Alfreda Majewskiego. Zrekonstruowany zamek służył Kombinatowi Siarkowemu w Machowie a obecnie jako muzeum jest we władaniu Agencji Rozwoju Przemysłu.

Obecna bryła zamkowa stanowi budowlę trzykondygnacyjną, złożoną na planie prostokąta, wzniesioną z cegły z dodatkiem kamienia. Naroża zdobią cztery okrągłe baszty, a środek elewacji frontowej rozdziela wysunięta prostokątna wieża z główną bramą wejściową na dziedziniec wewnętrzny [fot. 13].

W skrzydłach wschodnim, zachodnim i północnym pałacu znajdują się sale reprezentacyjne i pomieszczenia mieszkalne. Wewnętrzny czworoboczny dziedziniec jest otoczony z trzech stron dwukondygnacyjnymi arkadowymi krużgankami z wbudowaną dwubiegową klatką schodową w części południowej [fot. 14].



Fot. 13. Widok na zamek w Baranowie Sandomierskim.



Fot. 14. Dziedziniec zamku.

Kolumny krużganków parteru wsparte zostały na cokołach ozdobionych charakterystycznymi maskaronami. Krzyżowe sklepienia i frontowe ściany krużganków zdobione są polichromią z motywami heraldycznymi i geometrycznymi. Do wnętrza prowadzą kamienne bogato profilowane portale i ozdobne obramowania. Skrzydło zachodnie mieści wielką sklepioną sień, a także dawną kaplicę zamkową w stylu secesyjnym. Jej wnętrzu zdobią witraże

wykonane według projektu Józefa Mehoffera z 1903 roku. Na piętrze znajduje się największa sala zamkowa zwana Salą Portretową, pierwotnie stanowiła salę reprezentacyjną, (w której odbywały się bale, spotkania polityczne itp.), z przylegającą od strony zachodniej Galerią Tylmanowską [fot. 15].



Fot. 15. Wnętrze Galerii Tylmanowskiej.

Komnaty w skrzydle wschodnim urządzone w formie salonów wypoczynkowych mieszczą obecnie obrazy i kopie m. in. Rubensa, Tycjana i Van Dycka.

REKULTYWACJA WYROBISKA PO EKSPLOATACJI SIARKI W MACHOWIE

Po eksploatacji siarki metodą odkrywkową w rejonie Tarnobrzega pozostały ogromne wyrobiska górnicze. Największe z nich w Machowie miało powierzchnię około 560 ha i głębokość do 110 m. Prace likwidacyjne wyrobiska Kopalni Siarki „Machów” prowadzone były od marca 1994 r. Projekt zakładał wybudowanie w miejscu wyrobiska górniczego zbiornika wodnego o powierzchni około 455 ha, który docelowo został zagospodarowany na potrzeby rekreacji. Długotrwałe i kapitałochłonne, prowadzone na dużej powierzchni prace rekultywacyjne musiały uwzględniać złożone oddziaływania środowiskowe. Wieloletnia eksploatacja złoża i związane z nią odwadnianie wyrobiska wytworzyły pas depresyjny zwierciadła wody gruntowej o szerokości około

8 km przylegający do wyrobiska i osuszenie terenu, co zmieniło sposób jego zagospodarowania. Zaprzestanie odwadniania mogłoby spowodować duże szkody w infrastrukturze terenu przyległego, zabagniać wyrobisko i zwiększyć zagrożenie dla środowiska wynikające z zawartości w silnie zmineralizowanych wodach siarkowodoru. Prace rekultywacyjne na wyrobisku powinny uwzględniać powyższe zagrożenia, a ponadto wody planowanego zbiornika wodnego winny być skutecznie izolowane od poziomów wodonośnych w skałach podłoża. Rekultywacja wyrobiska obejmowała:

- uszczelnienie dna wyrobiska 25-metrową warstwą izolacyjną, wykonaną z iłów krakowieckich, której celem jest niedopuszczenie do przebicia silnie zmineralizowanych wód trzeciorzędowych, zawierających siarkowodor i ich mieszaninę z wodami wypełniającymi przyszły zbiornik. Wymagało to przemieszczeniem około 34 mln m³ materiału z poziomów nadkładowych i ze zwałowiska wewnętrznego,
- uformowanie skarp wyrobiska w sposób zapewniający im trwałą stateczność w warunkach zalania zbiornika wodą wraz z wykonaniem elementów chroniących brzegi przed niekontrolowanymi procesami abrazyjnymi, mogącymi zagrozić obiektom zlokalizowanym w sąsiedztwie zbiornika,
- budowę obiektów hydrotechnicznych umożliwiających napełnienie projektowanego zbiornika wodą z Wisły oraz służących do corocznej, częściowej wymiany wody,
- likwidację zbędnych obiektów technologicznych oraz uporządkowanie i rekultywację terenów zdegradowanych, przylegających bezpośrednio do wyrobiska.



Fot. 16. Tereny rekreacyjne na obrzeżu wyrobiska pogórniczego.

W wyniku prowadzonej likwidacji Kopalni Siarki „Machów” w miejscu wyrobiska pogórniczego powstał zbiornik wodny, o pojemności ok. 112 mln m³. Na obrzeżach zbiornika w pasie o szerokości 40 metrów powstały plaże, ścieżki spacerowe, przystanie dla uprawiania sportów wodnych wraz z infrastrukturą służącą potrzebom rekreacji [fot. 16].

W północno-wschodnim narożniku wyrobiska wykonano wyspę, o powierzchni około 8,5 ha, jako element urozmaicenia krajobrazu. Rozwiązania planistyczne, związane ze sposobem likwidacji wyrobiska, kierunkiem rekultywacji i docelowego zagospodarowania terenów pogórnich, nawiązują do kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnobrzegu.

MUZEUM POLSKIEGO PRZEMYSŁU SIARKOWEGO W TARNOBRZEGU

Siarka i Tarnobrzeg stały się udziałem zawrotnej, lecz niestety krótko trwającej, światowej kariery związanej z odkryciem jej ogromnych złóż, ich eksploatacją i przetwórstwem. We wrześniu 1953 roku zespół geologów Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierunkiem prof. Stanisława Pawłowskiego odkrył w rejonie Tarnobrzega pierwszą rudę siarkową, a następnie określił położenie, zasięg i zasobność złoża. Szczegółowe prace badawcze i obliczenia wykazały, że w tarnobrzesckim kompleksie położonym pomiędzy miejscowościami Piaseczno – Machów – Jeziórko – Grębów, występuje unikatowa w światowej skali koncentracja złóż siarkonośnych, których udokumentowane zasoby bilansowe siarki rodzimej wynoszą ponad 750 mln ton i stanowią około 30% znanych zasobów świata. Tarnobrzesckie złoża siarki rodzimej związane są z występowaniem gipsów i wapieni zalegają na głębokości od 70 do 370 metrów w pokładach o miąższości dochodzącej do 16 metrów. Zawartość siarki w rudzie dochodzi maksymalnie do 70% , przy średniej około 25–30%. Na tej podstawie podjęto strategiczne decyzje co do budowy przemysłu wydobywczego i przetwórstwa siarki. Pierwszą kopalnię odkrywkową utworzono w Piasecznie na lewym brzegu Wisły ze względu na niewielką głębokość (15 metrów) zalegania złoża siarki. Powierzchnia odkrywki w Piasecznie wynosiła 160 ha, a głębokość do 42 metrów. Bardzo dobra koniunktura na siarkę i obiecujące prognozy, skłoniły do podjęcia decyzji budowy kolejnej jeszcze większej kopalni. Na prawym brzegu Wisły w Machowie powstała druga gigantyczna (jedna z największych kopalni tego typu na świecie) odkrywkowa kopalnia siarki (powierzchnia 560 ha, głębokość do 110 m). Do zdejmowania nadkładu zastosowano w niej dwie koparki (z sześciu istniejących na świecie) o wydajności 6000 metrów sześciennych urobku na godzinę. Ziemię i skały nadkładowe przemieszczano siecią taśmociągów na zwałowiska poza wyrobiskiem, tworząc krajobraz z hałdami. W sąsiedztwie odkrywki pobudowano potężne zakłady

przetwórcze i infrastrukturę techniczną. W kopalniach Piaseczna i Machowa przemieszczono około 380 mln metrów sześciennych nadkładu ziemi i skał, co umożliwiło wydobycie około 82 mln ton rudy siarkowej, z której uzyskano 15 mln ton siarki rafinowanej. Kolejną inwestycją w przemysł siarkowy lat sześćdziesiątych były budowy kopalń siarki w Grzybowie i Jeziórku, w których stosowano metodę podziemnego wytopu, bez usuwania nadkładu skalnego. Funkcjonowanie *Tarnobrzесьkiego Zagłębia Siarkowego* radykalnie zmieniło cały region. Tarnobrzeg niewielkie czterotysięczne miasteczko stał się na przestrzeni czterdziestu lat, liczącym ośrodkiem przemysłowym, zamieszkałym przez około 50 tys. mieszkańców, z których kilkanaście tysięcy pracowało na rzecz przemysłu siarkowego. Pobudowano infrastrukturę drogową i kolejową, linie energetyczne, osiedla mieszkaniowe itp. Do eksport siarki do 85 krajów świata zbudowano osiem specjalistycznych statków morskich. Z górnictwem siarkowym kooperowało wiele różnorodnych przedsiębiorstw, co dodatkowo dawało kilka tysięcy miejsc pracy.

Regres nastąpił nieoczekiwanie wraz z podjęciem modnych działań proekologicznych, które doprowadziły do opracowania skuteczniejszych metod oczyszczania ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla kamiennego z zanieczyszczeń siarkowych. Uzyskiwany w ten sposób w wyniku oczyszczania odpad, zastępuje z powodzeniem siarkę rodzimą i stał się konkurencją i przyczyną upadku górnictwa siarkowego nie tylko w Polsce ale i na świecie. Prosperita siarki już się nie powtórzy, a utworzone Muzeum Polskiego Przemysłu Siarkowego [fot. 17] przypomina i utrwała dziedzictwo kulturowe, techniczne i społeczne tego regionu.



Fot. 17. Ekspozycja w Muzeum Polskiego Przemysłu Siarkowego.

Przedstawia również elementy budowy geologicznej występowania złóż siarkonośnych przedkarpacia i ich genezę, która nie znalazła jak do tej pory jednoznacznego wyjaśnienia. Starsze poglądy (z II połowy XIX wieku) przyjmowały, że roztwory siarczanów lub gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pod wpływem działania bituminów [32, 13], wietrzenia [20] lub produktów rozkładu szczątków roślinnych i zwierzęcych [21, 33, 2, 1] mineralizują (krystalizacja) do siarki rodzimej. Innym zaś mechanizmem, proponowanym w celu wyjaśnienia nagromadzeń siarki rodzimej w utworach miocenu zapadliska przedkarpackiego była migracja siarkowodoru do strefy przypowierzchniowej i utlenianie go (pod wpływem tlenu atmosferycznego) do siarki [23, 22, 26]. Wzrost wiedzy o roli procesów mikrobiologicznych przyczynił się do przekonania o udziale bakterii, a w szczególności bakterii siarkowych w złożonych efektach petrologicznych warstw siarkonośnych [15]. Późniejsze badania mikroskopowe śladów bakterii siarkowych w skupieniach siarki w mioceńskich utworach zapadliska przedkarpackiego potwierdziły występowanie sfosylizowanych szczątków bakterii siarkowych [4]. Prowadzone długoletnie badania [17, 6] wapieni siarkonośnych miocenu przedkarpacia pozwoliły na zgromadzenie bogatego materiału paleontologicznego, zachowanego także w skupieniach siarki rodzimej. Struktury te spotyka się najczęściej w skupieniach siarki tzw. pylastej lub zbitej. Siarka krystaliczna, co rozumiałe, jest całkowicie pozbawiona zachowanych szczątków mikroorganizmów.

INNOWACYJNY SPOSÓB UPRAWY ŻURAWINY

Żurawina jest niewielką roślinką z rodziny wrzosowatych, której czerwone, kwaskowate jagody są cennym źródłem wielu wartościowych składników odżywczych. Znane są dwa gatunki: **żurawina wielkoowocowa** (*Vaccinium macrocarpon*) oraz **żurawina błotna** (*Oxycoccus palustris*), w uprawie rolniczej spotyka się przede wszystkim ze względu na wielkość owoców (ok. 1,5–2 cm średnicy) pierwszy z nich. Pochodzi on z rejonu Ameryki Północnej, choć na naturalnych stanowiskach można ją również spotkać w Syberii i na Białorusi. Nieco bardziej rozpowszechnionym gatunkiem jest natomiast żurawina błotna, której siedliska można znaleźć zarówno w lasach północnej i środkowej Europy (również w Polsce) jak i na terenach północnej Azji i Ameryki. Jej naturalnym środowiskiem są torfowiska oraz leśne tereny bagienne, chociaż równie często zasiedla też wilgotne poszycia lasów iglastych. Uprawiana jest na owoce, które powinny znaleźć się w każdej zdrowej diecie, gdyż są bogate w szereg cennych składników odżywczych. Można w nich znaleźć duże ilości – 2,6% cukrów, 2,4% kwasów organicznych, witaminę C oraz kilka witamin z grupy B, wartościowe sole mineralne (min.: wapń, fosfor, miedź, jod), garbniki, węglorodki.

wodany, taniny oraz wiele innych substancji organicznych. Ich spożywanie poleca się głównie osobom cierpiącym na schorzenia nerek i pęcherza (na bazie owoców, stworzono szereg leków na choroby pęcherza) oraz mającym kłopoty z prawidłowym funkcjonowaniem układu krążenia. Zawarte w owocach bioflawonoidy i przeciwutleniacze wspomagają również leczenie chorób serca i miażdżycy. Spożywanie surowych owoców żurawiny jest dość trudne, gdyż nieprzetworzone jagody mają bardzo kwaśny i cierpki smak. Najczęściej wykonuje się z nich rozmaite przetwory, ponieważ doskonale nadają się na galaretki i konfitury (znakomicie komponują się z pieczonym mięsem). Można z nich także przyrządzać soki, nalewki i susz owocowy. Zarówno **żurawina wielkoowocowa** jak i błotna to niewielkie krzewinki o dość płytkim systemie korzeniowym, dorastające zwykle do wysokości nie większej niż 20 cm. Są one jednak roślinami płożącymi, dlatego ich pędy mogą osiągać dość znaczne długości (do ok. 1–1,5 m.). Pokrywają je niewielkie, owalne, skórzaste i błyszczące liście, które pozostają na roślinie przez cały rok, zimą zmieniając jedynie barwę na brunatno-brązową. Liście rozwijają się na całej krzewince, natomiast kwiaty i owoce jedynie na wyrastających w górę krótkopędach [fot. 18].



Fot. 18. Widok na kwaterę z jednorocznymi roślinami żurawiny.

Żurawina zakwita w czerwcu, po czym wydaje okrągłe, początkowo zielone lub kremowe wielonasienne jagody, które po dojrzeniu stają się mięsiste i zmieniają barwę na czerwoną (w ich wnętrzu znajduje się dość duża pestka). Do zbioru nadają się jednak dopiero jesienią, gdyż wtedy zależności od odmiany dojrzewają (wrzesień – październik). Najlepszą metodą rozmnażania żurawiny jest uzyskanie sadzonek z fragmentów długopędów, pobranych wczesną wiosną i umieszczonych w wilgotnym, torfowym podłożu. Rośliny wydadzą

pierwsze owoce dopiero po 2–3 latach. W Polsce dostępne są następujące odmiany [9]:

Ben Lear – Odmiana wczesna, plenna. Owoce średnie do dużych, wydłużone, o wyjątkowo intensywnym wybarwieniu i umiarkowanie zwartym miąższu. Została wyselekcjonowana z dzikich roślin w 1900 roku w stanie Wisconsin.

McFarlin – Odmiana średnio późna, rośnie bardzo intensywnie. Owoce średnie do dużych, ładnie wybarwione, twarde, miąższ delikatny o świetnym smaku. Ceniona w handlu w stanie świeżym. Została wyselekcjonowana w 1874 roku spośród dziko rosnących roślin w stanie Massachusetts.

Pilgrim – Odmiana plenna, późno dojrzewająca. Owoce bardzo duże, okrągłe, ciemno wybarwione, dobrze się przechowują. Miąższ zwarty, ceniony w przetwórstwie. Odmiana powstała w USA, w 1930 roku poprzez skrzyżowanie odmian Prolific oraz McFarlin.

Howes – Odmiana dojrzewająca późno, stosunkowo odporna na przymrozki. Owoce średniej wielkości, owalne, dobrze wybarwione o chrupkim miąższu. Odmiana szczególnie ceniona za wybitną zdolność do przechowywania, oraz wysoką zawartość pektyn. Wytwarza dużą ilość pędów owoconośnych. Wyselekcjonowana w 1843 w Massachusetts z dziko rosnących roślin.

Stevens – Jest odmianą średnio późną o dużej produktywności. Owoce bardzo duże, o kolorze głębokiej czerwieni i twardym miąższu. Dobrze się przechowuje, jest oporna na choroby i dobrze znosi mrozy. Powstała w 1939 roku jako krzyżówka odmian McFarlin oraz Potter.

Światowy areał uprawy żurawiny sięga około 36 tys. ha, z których tylko w USA uzyskuje się około 425 tys. ton owoców, głównie w stanach Wisconsin – 57% i Massachusetts – 26% zbiorów). W Polsce skala uprawy jest znikoma, co wynika z jednej strony z braku tradycji uprawy tej kultury – pewne ilości owoców pozyskuje się z naturalnych stanowisk w obszarach torfowych i leśnych, zaś z drugiej ze specyficznych wymagań środowiskowych. Żurawina wymaga bardzo niskiego odczynu roztworu glebowego (pH 3–4), dużej wilgotności podłoża przy wysokim poziomie wód gruntowych, a przede wszystkim uciążliwego zbioru. Opracowana technologia zbioru owoców „na mokro” stwarza szansę rozwoju uprawy tej kultury. W Radomyślu n/Sanem powstaje duże i innowacyjne przedsięwzięcie uprawy i przetwórstwa żurawiny. Rośliny są uprawiane w kwaterach rozdzielonych groblami, które są nawadniane systemem podziemnych rur rozsączających i dodatkowo z możliwością odgórnego zraszania [fot. 18]. System ten umożliwi okresowe zalewanie kwater wodą (na okres zimy), a ponadto na okres zbioru, co umożliwi jego zmechanizowanie. Przygotowane podłoże w kwaterach stanowi gruba warstwa średnioziarnistego piasku złożona na nieprzepuszczalnym podłożu, umożliwiająca zakotwiczenie roślin. Wraz ze zraszaniem roślin jest stosowane dolistne nawożenie, ustalone na podstawie monitoringu stanu odżywienia roślin składnikami pokarmowymi

w czasie wegetacji [16, 30]. Na podstawie wstępnych badań zawartość składników pokarmowych w młodych pędach roślin żurawiny mieści się w szerokich granicach w zależności od odmiany, części rośliny i jej fazy rozwojowej [tab. 7].

Tabela 7. Zawartość wybranych składników pokarmowych w roślinach żurawiny

Zawartość	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Na	Zn	Cu
	g·kg ⁻¹			mg·kg ⁻¹				
maksimum	17,0	7,98	3,07	651	583	370	98,2	10,9
minimum	5,64	2,14	1,05	54,3	71,8	82,9	13,9	4,70

LITERATURA

1. Aleksenko I.I. 1967. Sera Predkarpatija. Niedra. Moskwa.
2. Bolewski A. 1935. O złożu siarki w Posądy. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, 205–305.
3. Bolewski A., Manecki A. 1993. *Mineralogia szczegółowa*. Warszawa, PAE, W-wa.
4. Czermiński J. 1960. Struktury mikroorganogeniczne siarki rodzimej w tortonie. Kwart. Geol., 4, 531–537.
5. Drews A. 2007. Tajemnice Blizny. Nadwiślocze 3, 38–39.
6. Gąsiewicz A. 2000. Sedymentologia i diageniza wapieni poselenitowych a model genetyczny polskich złóż siarki rodzimej. Pr. Państw. Inst. Geol., 172, 1–143.
7. Gąsior J., Partyka A., 1997. Gleby południowo-wschodniej Polski leżące w obrębie Euroregionu Karpackiego. Zesz. Nauk. O/Rzeszów PTIE i O/Rzeszów PTG, nr 1, 85–94.
8. Gąsior J., Partyka A., Paśko J., 1999. Mady doliny Wisłoka w obrębie Pradoliny Podkarpackiej. Zesz. Nauk. O/Rzeszów PTIE i O/Rzeszów PTG, 2, 29–35.
9. Gwozdecki J. 2003. Charakterystyka odmian żurawiny wielkoowocowej (*Vaccinium macrocarpon* Ait) w kolekcji ISK Skierniewice. ISK, Skierniewice Krzewińska D. 2013. Żurawina – uprawa. Działkowiec, 1.
10. IUSS Working Group WRB 2006. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports, 103. FAO Rome, 132.
11. Jaroszewski W., Marks L., Radomski A. 1985. *Słownik geologii dynamicznej*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 310.
12. Kapera Z. 1988. W sprawie prób z bronią V w Bliźnie. Wojskowy Przegląd Historyczny, 3.
13. Kondaki W. 1883. O przemyśle siarkowym w Królestwie Polskim. Przegląd Techniczny, 17, 102–105.
14. Kordaczuk S. 2012. Badania terenowe – próby niemieckiej broni V-1 i V-2 na Podlasiu. Explorator 12, 47–62.
15. Krajewski R. 1935. Złoże siarki w Czarkowach. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, 1–40.
16. Krzewińska D., Smolarz K. 2006. Wpływ nawożenia na wzrost i owocowanie żurawiny wielkoowocowej (*Vaccinium macrocarpon* Ait). Materiały z konferencji „Uprawa borówki i żurawiny”, Skierniewice 19–22 czerwca, 206–210.
17. Kurtz W. 1965. Bakterie siarkowe w rudzie siarkowej z Piaseczna. Kwart. Geol., 9, 216–231.
18. Manecki A., Muszyński M. 2008. *Przewodnik do petrografii*. Kraków, AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 160.
19. Marcinek J., Komisarek J. (red) 2011. Systematyka gleb Polski. Roczniki Gleboznawcze, LXII, (3), 178.
20. Michalski A. 1884. Zarys geologiczny strony południowo-zachodniej guberni kieleckiej. Pamiętnik Fizjograficzny, 4, 1–24.
21. Nawratil A. 1877. O siarce i dwusiarczku węgla w Swoszowicach. Przegląd Techniczny, 6, 1–10.
22. Nieć M. 1982. Problemy genezy biochemogenicznych złóż siarkina przykładzie złoża Miszrak w Iraku. Zesz. Nauk. AGH, 28, 1–163.
23. Osmólski T. 1973. Problemy genezy i wieku koncentracji siarki. Kwart. Geol., 17, 301–325.
24. Partyka A. 1989. Warunki przyrodnicze produkcji rolniczej w województwie rzeszowskim, IUNG Puławy. 94.
25. Partyka A., Gąsior J., 2003. Ocena warunków przyrodniczych województwa Podkarpackiego pod kątem wykorzystania rolniczego. Mat. Konf. pt. „Gospodarowanie metodami ekologicznymi na tle zrównoważonego rozwoju południowo-wschodniej Polski”, Rzeszów, 21.
26. Pawłowski S. 1968. Geology of sulphur deposits in Poland. 23rd Intern. Geol. Congress, Academia Prague. Czechoslovakia, 249–265.

27. Prażmowski M. 1981. Próby bomb V-1 na ziemiach Polskich. *Wojskowy Przegląd Historyczny* 2, 233.
28. Ryka W., Maliszewska A. 1991. *Słownik petrograficzny*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, wyd. II popr. i uzup.), 403.
29. Skowroński K. 1976. Wysiedlenia ludności polskiej w widłach Wisły i Sanu w latach okupacji 1939–1943. W: *Studia nad okupacją hitlerowską południowo-wschodniej części Polski*. Red. S. Zabierowski. Rzeszów, 115–140.
30. Smolarz K. 1999. Plonowanie kilku odmian żurawiny wielkoowocowej na glebie mineralnej. *Uprawa borówki i żurawiny*. ISK, Skierniewice.
31. Suchcitz A. 2013. Wiadomości polskiego wywiadu o bombach latających V-1 i rakietach V-2 w ocenie Brytyjczyków – ze zbiorów Studium Polski Podziemnej. W: *Tajemnice Blizny*. Red. R. Wnuk, R. Zapart, Wyd. Oskar, Gdańsk, 260.
32. Suszycki Ż. 1876. Pokłady siarki, oleju i wosku ziemnego w Dźwiniaczu, tudzież: Ogólny pogląd na pochodzenie oleju ziemnego. *Sprawozdanie Komisji Fizjografii Akad. Umiej.*, 10, 171–179.
33. Teisseyre W. 1921. Zarys tektoniki porównawczej Podkarpacia. *Kosmos*, 46, 242–271.
34. Wróbel B. 2012. Blizna – Heidelager. *Explorator* 12, 4–15.
35. Zabierowski S. 1981. Pustków hitlerowskie obozy wyniszczenia w służbie poligonu SS. *KAW Rzeszów*, 216.
36. Zapart R. 2011. Wsparcie duchowieństwa dla działalności polskiego wywiadu rozpracowującego niemieckie próby z bronią „V” na poligonie w Bliznie w okresie II wojny światowej. *Roczniki Kolbuszowskie* 11, 215–224.

NATURAL AND CULTURAL VALUES OF THE REGION OF POLISH-UKRAINIAN BORDER – A TOUR GUIDE OF THE FIELD CONFERENCE ON THE SANDOMIERZ BASIN (SUMMARY)

Currently, geomorphological processes in the area of Rzeszów foothills are mainly associated with the activity of water flowing down the slope (propluvial and pronival). The size of surface runoff is represented by the difference between the amount of precipitation and the amount of water infiltrating and related kinetic energy of flowing water which cause **washing process** that is periodic movement of rock-waste. In the upper part of the slope on a plateau top, rock-waste is scarified (Frost) and moved on very short distances, if erosion occurs, it is of very low intensity. In the middle part of the slope, at a certain distance from the watershed, periodically flowing water connects into slugs or spouts of water with a growing stream and increasing power of erosion causing so called **linear washing** which results in the formation of certain geomorphological forms.

At the bottom of the slope material which is moved can be deposited in concave forms of land as **deluvial sediments** or get directly to the permanent watercourses and leave the catchment area.

In the western part of Rzeszów foothills around Ropczyce, unique geomorphological form was formed in **loess gully** formed by the waters periodically flowing down the slope. The reserve protected area is known as so-called „Ropczyce’s Switzerland”. Relatively few patches of loess cover in this micro-region are derived from Pleistocene and were deposited in the glacial periods in periglacial zone as grains of dust fraction transported from the surface of the glacier through by northern dry winds. In interglacial periods plant succession protected these highly erodible surfaces from geomorphological changes. Only settlements and human activity (forestry clearance, operation of communication routes, farming) accelerated morpho-shaping processes resulting with a cut in the slope at the top on the north side of the city at an altitude of 250 m above sea level (w. 50°3’30,52”, L. 21°36’6,67”) and formation of an inlet (closing) of the gully and deepening trough defined by the greatest inclination of the land and its susceptibility to erosion. The outlet of the gully (the opening) which is of substantial width at the height of 220 m (w. 50°3’17,81”, long. 21°36’29,65”) meshes with the old terrace sediment accumulation (currently non-deluvial) of the Wielopolka. Periodically flowing water over a long period of time slotted over the entire length of the surface of the slope and aligned the longitudinal profile of the bottom of the gully, with the result that it is 10 meters deep in some places (Photo 1).

The slopes of the gully have characteristic vertical walls which course coincides with the natural vertical planes loosening typical for loess cover (Photo 2). The bottom of the gully expands and the slope lowers due to undercutting (lowering) of the erosion base and washing by periodically flowing water. The bottom of the gully was filled with the material originally detached, slid and washed creating a smooth transition between the bottom and steep part of the slope. Currently, sanitary sewer was placed in the axis of the gully and the bottom was covered with concrete. Protected geological reserve „Ropczyce’s Switzerland” with the area of 2.59 hectares is listed in the Podkarpackie Province Register, entry No. 69 since February 2011 and the entry refers to the geomorphological process in loess medium and characteristic landscape which consists of the natural communities of plants and animals occurring in the urban environment.

Blizna is a small village located amid the primival *Sandomierz* forest at the Ligejska River on the Kolbuszowa Plateau. Suddenly, it became famous and important in the years of German occupation in connection with the area of military training ground where among others

V-1 and V-2 rockets were mounted and fired. Since 1940, Germany as part of the program of colonization and regermanisation (Wiedereindeutschung) of conquered territories began to form so-called „German shaft” between the Vistula and the San, and the Wisłoka. Therefore, they ordered the residents to leave homes (paying compensation of 100–150 zł for a house). Friedrich W. Kruger, the commander of the SS and Police SS Gruppenführer was in charge of the eviction by the order of Adolf Hitler of 12 October 1939. In fact, these actions, served mainly for military purposes (concentration of troops and military exercises) in connection with a planned war with the USSR.

After the bombing of the research center for new weapon Wunderwaffe (flying bombs, rockets) on the island of Wolin (Peenemunde) by RAF in August 1943, the German decided to transfer missile testing ground to Blizna. In a short time, a railway siding with unloading platform, a network of concrete roads were built and a mid-forest clearing of the size of 2.0×2.0 km was established which was surrounded by triple fence with barbed wire. A launcher was built within the training ground on a fenced meadow, it was also referred to as a start ramp to launch the flying bombs V-1. There were also starter position for V-2 rocket, assembly hall, hangar, barracks for the command and crew, warehouses, service tower, transformer station, landing and mock village buildings, houses, barns and livestock to mask military objects.

Flying bomb V-1 (Photo 3) was an unmanned aircraft, controlled automatically, armed with high-powered explosive, and it was powered by a jet engine manufactured in Kassel Fieseler factories then by Volkswagen and Dora near Nordhausen.

V-2 missile (Photo 4) was a ballistic missile with liquid fuel engine. The warhead was the explosive with a mass of 730 kg followed by a range of control instruments and fuel tank housing 3500 kg of 75% ethanol which allowed for 64 seconds of vertical flight. German engineering and testing work on the unknown type of weapon did not pass unnoticed to the intelligence of the Home Army (AK). The data on the base and the experiments conducted were collected. The intelligence network was densified and reports on progress in the development of „V” weapon was sent to the II Division (Information and Intelligence) of AK in Warsaw. Collection of parts of the V-2 rockets and flying bombs which fell in the vicinity was carried out on a large scale, and the foresters who were able to move relatively freely in the area of a polygon played special role in it. The pieces and parts of the V-2 rockets and flying bombs were dismantled, assembled, sketched, photographed and passed to the headquarters in Warsaw. Belief in the great importance of the technical documentation gathered led to the decision of its smuggling to the UK. These actions were combined with drops of weapons and supplies for AK during which the aircraft landed on a provisional landing sites and were loaded with found items and documentation. There were three transfers, in April 1944 from the airfield near Lublin, in May from the area of Tarnów and the night of 25/26 July from the area of the polygon Truppenübungsplatz Heidelager in Wał-Ruda. The last operation of transfer with the transport aircraft Douglas C-47 Dakota belonging to 267 Squadron of RAF went down in history of World War II, and has been immortalized in literature and the English film „They saved London”. The film presents authentic events from the extraction of unexploded rockets V-2, its transport to Warsaw where it was dismantled and the most important elements were transported to Tarnów, where after a dramatic start Dakota then the air base in Campo Cassale in Italy, it finally came to London. The activities of Poles in working out Hitler’s secret weapon contributed to saving many lives, but they are not satisfactorily understood, appreciated and commemorated. It was a twist of fate that General Walter Dornberg and Wernehr von Braun who were responsible for missile tests in the Third Reich after the war went to the United States and continued to work on space rockets. Historical Park Blizna was created on a former military polygon Heidelager Truppenübungsplatz by local municipalities of Ostrów as a initiative resulting from concern for the cultural and historical heritage (Photo 5).

Experimental Station of Variety Assessment in Przecław has been conducting strict field trials since 1952 over varieties, varieties-fertilizers and moreover, identity testing of varieties like maize, tobacco, sunflower and soybean. The main tasks of the Station include:

- Carrying out experimental research plans of the Centre for Cultivar Testing,
- Conducting experiments and documenting them, in accordance with the applicable methodologies of the Centre for Cultivar Testing,
- Coordination of the implementation of the post-registration experimentation in agriculture and varieties (PDOiR) in the Podkarpackie Province,
- Establishing lists of varieties recommended for cultivation in the Podkarpackie Province on the basis of the results of experiments conducted in the context of post-registration varietal experimentation,
- Dissemination of knowledge about the variety of crops,
- Providing service by conducting experiments and agricultural activities in the area not occupied at the high level agriculture.

Post-registration experimentation in agriculture and varieties is a unique system of agricultural experimentation in the European Union. It is a system of field experiments involving not only varietal experiments, but also varieties-agronomic experiments and other practice essential for agriculture. Under this system work together individuals and organizations interested in the development of agriculture, both in the country and the region (local authorities, local governments, agricultural bodies, government administration, advisory services, breeding and seed companies, research institutions, trade growers, processing industry and other institutions and organizations working for agriculture). Based on the results of studies and experiments carried out under PDOiR, "a list of varieties recommended for cultivation in the province" (LZO) are created in different provinces. As a part of PDOiR, 21-person National Coordinating Team of PDOiR was established as a consultative and advisory body of the Director of the Research Centre for Cultivar Testing to deal with post-registration experimentation in agriculture and varieties. In every province there are Provincial teams in post-registration experimentation in agriculture and varieties (WZ PDOiR). In total, there are nearly 400 people working in the teams interested in biological advances in agriculture.

The macro-region of *Sandomierz Basin* extending between the Vistula and the San is the area of plains and low terrain. It was originally a wetland covered with wilderness. Indentation erosion of rivers and drainage led over the time to diking of large surfaces and transformation of the area into agricultural land.

Few patches of land with difficult outflow of surface water and hindered infiltration associated with poorly permeable or impermeable ground supplied by rainwater, remained in the form of the original marshes, Baltic lakes and bogs. In the marginal southern part of the Kolbuszowa plateau mezoregion, which forms a part of the Sandomierz Basin, at an altitude of 190 to 215 m above sea level there are many forms of this type of different sizes, and some of them have been protected as a nature reserve "Bagno Przecławskie", "Zabłocie" and "Końskie Bagna".

Bog natural reserve "Bagno Przecławskie" was formally established in April 1979 by the Ordinance of the Minister of Forestry and Wood Industry, it covers the area of 25.56 ha of forest to the west of Przecław. Before the Second World War the bog was exploited intensively and peat served as fuel for local population. According to the erection act, the subject of strict protection are numerous plant communities, especially peat (peat bog) and bog typical for the Sandomierz Basin and adjacent forest areas. The peculiarity of raised bog in the Przecław forest is the fact that it was formed in the lowland area (Photo 6).

Polish horses (*Equus caballus gmelini*) are the only indigenous, original horse race directly derived from wild tarpan, which till the end of the eighteenth century could be found in the wooded areas of the former Polish Lithuania and Prussia. Today, these horses are in danger

of total extinction. After their wild ancestors they inherited characteristic gray coat with a dark stripe running across the back (Photo 7). They have a thick (especially in winter) coat, a long mane and tail, small and heavily furred ears, short and thick neck, a relatively large head, strong hooves that do not require the use of horseshoes, a short stature (140 cm) and low weight (up to 400 kg). They are characterized by longevity, high strength, resistance to disease, and easily adapt to the harsh living conditions. This is a gentle breed which is easy to train, used for riding lessons and hippo-therapy. The horses of this breed are used in the programs preventing forest succession (overgrowing of forest clearings and meadows, trees). Breeding these horses has been conducted since 1936 in Białowieża as the initiative of prof. Vetulani, it is to preserve in the first place the race (of a viable population) and the conservation of biodiversity. Studbooks for this breed has been issued since 1962. Domestic population of Polish horses now amounts to about 150 mares and 40 stallions in state maintenance breeding centers and about 550 mares and 130 stallions in field breeding. Despite the upward trend, the number of Polish horses as envisaged in the Programme of FAO for the Conservation of Farm Animal Genetic Resources based on the Convention on Biological Diversity is low and this breed is classified as threatened with extinction (numbering less than 1,000 females).

Rocks and minerals commonly found in nature and forming the Earth's crust are crystalline bodies, with all the consequences of their internal structure. There are about 3,500 known minerals, nearly half of them are rare, and only 25 occur commonly and form the bulk of the rock of the Earth, representing 99.9% of the lithosphere. Minerals (accessoric) occasionally occur in the rocks and cause particular interest (due to their origin, performance, price, and other values) in scientists, geologists, jewelers and collectors. Private collection of minerals of Mikołaj Podlaski presented in Mielec represents the natural concentration of various minerals from Poland and other countries.

Druse – crystal brush (Photo 8) is a form of crystals grouped of on a common basis. It is formed by the simultaneous growth in the aquatic environment (crystallization) of the same number of mineral crystals on the walls of the slots and the free space in the rock. Their growth takes place in one direction, but there are often various types of twinnings e.g. Dovetail in gypsum druses.

Concretion – is usually spherical (like a loaf) and is formed by accumulation around a fixed center (nucleus) in all directions. In the cross section very often concentric layers so-called Liesegang rings can be seen that prove periodic fluctuations in the chemical composition of sediment and subsurface water. An example can be flints (flint nodules) that occur in the limestone, phosphate rock in sand, clay, etc. Ferruginous concretions and ferruginous manganese, polymetallic nodules are composed of alternating layers of manganese oxide and iron hydroxide with other metals: nickel, cobalt and copper, zinc, lead, vanadium, and so called loess puppets (dolls) – carbonate concretions in loess (Photo 9).

Geode – quite large gather. It is usually a few dozen centimeters big, smooth, spherical and unattractive from the outside. The section reveals that the outer wall is composed of concentric layers of which the surface of the crystals grow to form a kind of brush towards the center of the crystal geodes, the interior is composed of free space of different sizes. Large size crystals take idiomorphic forms and constitute valuable jewelry and decorative material. Especially valuable are the amethyst, agate and quartz geodes (Photo 10).

Eruptions – the accumulation of fine-grained minerals (calcium chloride and sulphate) with Pelita quartz, (sometimes with a touch of barite and hematite) on highly evaporating surfaces. Particularly impressive eruptions (Photo 11) are formed under dry and hot climate and are called desert rose (sand rose).

Stalactite and stalagmite formations – are formed and grow in the caves at the outlet of crevasses supplying rainwater. Glassy glass-like formations are created when water circulating

in limestone (containing CaCO_3 and CO_2) comes at the outlet of the crevasse then followed by a release of large amounts of dissolved CO_2 due to a huge change in pressure and precipitation of calcium carbonate (as calcite) from aqueous solution. This creates and builds a **stalactite**. The rest of the calcium carbonate contained in a drop of water separates from the stalactite and falls on the bottom of the cave where stalagmite is built up. In this way, stalactite extends with the speed of about 1 mm a year and stalagmite more slowly from the bottom to connect and form a column known as stalagnate. Other forms a stalactite are **draperies, pulpits, baths, pipes, mushrooms, helictites, etc.**

Dendrites – are the concentration of crystals in the form of branches or trees on rock surface or within rock fissures between layers of rock (Photo 12), arise from the rapid crystallization of minerals from infiltrating solutions. Dendrites are generally formed by oxides or hydroxides of manganese and iron (goethite, Psilomelane, pyrolusite) and have a dark color, but there are dendrites made from other substances e.g. gold, silver and copper.

Oolite – is a concentration of ooid which is a collection of spherical or oval grains of limestone, formed as a result of purely chemical precipitation or crystallization of CaCO_3 from saturated solutions round initial grain. Accumulation of ooids took place when the grains were carried by the water, as soon as they were settled at the bottom their development ended. A cross-section of single ooid shows concentric rings and has a diameter of less than 2 mm.

Soily deposits – are very minor accumulations of fragments of crystalline clay minerals (smectite, illite kaolinite, halloysite and others) having a size of one micron. These are formed from the weathering of primary minerals and are common in any soil. Even though there are only a few per cent of them, they determine the absorption properties and agricultural suitability of soils.

The history of the Renaissance castle in Baranów Sandomierski and the city are typical for the Republic of Poland and date back to distant past. The current castle is a solid three-storey building, on the basis of a rectangle made of brick and stone. The corners are decorated with four round towers and the center of the front elevation is divided by expanded rectangular tower with the main gate to the courtyard (Photo 13). The east, west and north wings of the palace house the great halls and living quarters. Quadriportico is surrounded on three sides by two-storey arcaded galleries with built-in two-way staircase in the south (Photo 14). The columns of the ground floor galleries were supported on pedestals decorated with characteristic gargoyles. Cross vaults and front walls of galleries are decorated with polychrome paintings with heraldic and geometric motifs. Richly profiled stone portals with ornaments lead to interiors. The west wing houses a great vaulted hall and a former chapel in the Art Nouveau style. Its interior is decorated with stained glass windows designed by Józef Mehoffer in 1903. On the first floor there is the largest hall in the castle called the Portrait Hall originally it was a Great hall (where balls, political meetings, etc. took place) adjacent to Tylmanowska Gallery to the west (Photo 15). Chambers in the east wing are decorated lounges with paintings and copies by i.e. Rubens, Titian and Van Dyck.

Huge excavations remained in the area of Tarnobrzeg after **sulfur opencast mining**. The largest of them was in Machów and had the surface about 560 ha and a depth of 110 m. The work connected with liquidation of sulfur opencast mine "Machów" was conducted from March 1994. The project involved the construction of water body with the area of about 455 hectares intended for the purposes of recreation in place of the former mine. Long-term and expensive works carried out over a large area had to take into account the complex environmental impact. Long-term exploitation of the deposit and related dewatering of excavation formed depression belt of groundwater with a width of approximately 8 km adjacent to the excavation and drainage of the area which has changed the way of its development. Cessation of dehydration could cause severe damage to infrastructure in adjacent area, swamping of excavation and increase

the risk to the environment arising from the content of the highly mineralized waters rich in hydrogen sulphide. Reclamation work on the excavation should take into account the risks mentioned above and waters of the intended tank must be effectively isolated from aquifers in the rocks of the substrate. Reclamation excavations included:

- Sealing the bottom of the pit with 25 m layer of insulation made of Krakowiec clays intended to prevent the penetration of strongly mineralized tertiary water containing hydrogen sulfide and their mixing with water filling the tank in future. This required the displacement of about 34 million m³ of material from overburden levels and the internal dump,
- Formation of the pit slopes in a way that ensures the lasting stability when it is filled with water along with the implementation of elements to protect the banks against uncontrolled processes of abrasion that could threaten the objects located in the vicinity of the tank,
- Construction of hydraulic facilities designed to enable filling the tank with water from the Vistula River and used for the annual partial water change,
- Elimination of unnecessary technological facilities and cleaning and restoration of degraded land which was directly adjacent to the excavation.

As a result of the liquidation of Sulphur Mine "Machów", a water tank with a capacity of approx. 112 million m³ was created in the post-mining excavation site. On the banks there is 40 meter belt of beaches, promenades, marinas for water sports, including infrastructure intended for recreation (Photo 16).

Sulfur and Tarnobrzeg become a part of dazzling, however, unfortunately short lasting, international career associated with the discovery of huge deposits, their exploitation and processing. In September 1953, the team of geologists from Geological Institute under the guidance of professor Stanisław Pawłowski discovered first sulfur ore in the area of Tarnobrzeg and then specified the location, extent and richness of the bed. Detailed research and calculations showed that in Tarnobrzeki complex located between the towns of Piaseczno – Machów – Jeziórko – Grębów, there is a unique concentration of world-scale deposits rich in sulfur and the reserves of native sulfur were estimated at over 750 million tonnes and accounted for about 30% of the world's known resources. Native sulfur deposits of Tarnobrzeg are associated with the occurrence of gypsum and limestone in arrears at a depth of 70 to 370 meters and seam section of up to 16 meters.

The sulfur content of the ore reaches a maximum of 70% and the average is approximately 25–30%. On this basis, strategic decision was taken to build the sulfur mining and processing industry. The first open pit mine was created in Piaseczno on the left bank of the Vistula river due to the small depth (15 meters) of residual sulfur deposits. Surface opencast in Piaseczno was 160 hectares and a depth of 42 meters. Very good situation for sulfur and promising forecasts led to the decision of building another bigger mine. On the right bank of the Vistula River in Machów the second giant (one of the largest mine of this type in the world) opencast sulfur mine (area 560 hectares, depth up to 110 m) was created. Overburden was stripped with two excavators (of six existing in the world) with a capacity of 6000 cubic meters of excavated material per hour. Stripped soil and rocks were moved to dump by means of conveyor network outside the excavation creating a landscape of heaps. In the vicinity of the opencast mine powerful processing plants and technical infrastructure were built. About 380 million cubic meters of earth and rock overburden was displaced in the mines of Piaseczno and Machów, which enabled production of about 82 million tons of sulfur ore and 15 million tons of refined sulfur. Another project of the sulfur industry in the sixties were sulfur mines built in Grzybów and Jeziórko where the underground melting method was used without removing the overburden rock. The functioning of the Tarnobrzeg Sulfur Basin has drastically changed the whole region. Tarnobrzeg, a small 4-thousand inhabitant town has become in over forty years a major industrial center with a population of about 50 thousand inhabitants, of whom several thousand worked for the sulfur industry. Road and railway infrastructure, power lines, housing estates etc. were built. Eight

specialized ships were built to export sulfur to 85 countries in the world. Various business entities cooperated with the sulfur mining industry, which created several thousand jobs. Regression occurred unexpectedly with trendy environmental actions that led to the development of more effective methods of refining crude oil, natural gas and coal from sulfur impurities. The result of waste treatment successfully replaced the native sulfur and became competitive and caused the fall of sulfur mining not only in Poland but also in the world. Sulfur prosperity will not happen again and the Polish Museum of Sulfur Industry (Photo 17) commemorates the cultural, technical and social heritage of this region.

The cranberry is a small plant of the heath family. Its red, sour berries are a valuable source of many valuable nutrients. There are two species: **large cranberry** (*Vaccinium macrocarpon*) and **common cranberry** (*Oxycoccus palustris*). The first species is more frequent in agricultural cultivation mainly due to the size of the fruit (approx. 1.5–2 cm in diameter). It originally comes from the region of North America, although the natural sites can also be found in Siberia and Belarus. Common cranberry is, however, slightly more widespread species. It can be found both in the forests of northern and central Europe (including Poland) as well as in the northern part of Asia and America. Its natural habitat are forest bogs and swamps, but it also as often inhabits moist coniferous forests undergrowth. It is grown for fruit which should be included in any healthy diet because they are rich in a number of valuable nutrients. A large amount of – 2.6% sugar, 2.4% organic acids, vitamin C and some B vitamins, valuable minerals (e.g.: calcium, phosphorus, copper, iodine), tannins, carbohydrates and many other organic substances can be found in them. Eating cranberries is recommended mainly for people suffering from kidney and bladder conditions (a number of drugs for bladder conditions was created on the basis of cranberry) as well as circulatory problems. Bioflavonoids and antioxidants in fruit also support the treatment of heart diseases and atherosclerosis. Consuming raw cranberries is quite difficult, because raw berries are very sour and have bitter taste. Most often they are processed into a variety of products, because they are perfect for jellies and jams (go perfectly with roast meat). Juices, liqueurs and dried fruit can be also prepared. Both **large** and common cranberry are small shrubs with a fairly shallow root system, usually growing to a height of not more than 20 cm. However, they are trailing plants, so that their stems may reach quite considerable length (approx. 1–1.5 m.). They are covered with small, oval, leathery and glossy leaves that remain on the plant throughout the year, only in winter their color becomes brown. The leaves grow on the whole shrub, while flowers and fruit only on short sprouting up shoots (photo. 18). World cranberry acreage reaches about 36 thousand hectares, of which only the US gets about 425 thousand tons of fruit, mainly in the states of Wisconsin – 57% and Massachusetts – 26% of the harvest). In Poland, the scale of production is negligible, which is on the one hand due to lack of tradition of cultivation of the species – a certain amount of fruit is harvested from natural sites in peat and forest areas, and on the other due to specific environmental requirements. Cranberry requires a very low pH of the soil (pH 3–4), high humidity, the substrate with high ground water level, and above all picking up is tiresome. The technology of collecting the fruit in „a wet way” creates the opportunity to develop the cultivation of this culture. In Radomyśl upon the San a large and innovative project of cranberry cultivation and processing was created. Plants are grown in quarters separated by dikes which are irrigated by a system of underground pipes with a possibility of a top spraying (Photo 18). This system allows to flood the quarter periodical with water (winter period) and allows to apply mechanization. The substrate prepared in the quarters is a thick layer of medium grain sand deposited on impermeable surfaces allowing the plants to anchor. Along with spraying foliar fertilization of plant is applied. It is determined on the basis of the monitoring of nutritional status of plant during the growing season. On the basis of preliminary studies, the content of nutrients in young shoots of cranberry plants is within wide limits, depending on the variety, part of the plant and its development phase.

ПРИРОДНІ ТА КУЛЬТУРНІ ЦІННОСТІ ПОЛЬСЬКО-УКРАЇНСЬКОГО ПРИКОРДОННЯ – ПУТІВНИК МАРШРУТУ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПО САНДОМИРСЬКІЙ НИЗОВИНІ (РЕФЕРАТ)

Сучасні геоморфологічні процеси в області Жешівського підгір'я в основному пов'язані з діяльністю води, що стікає по схилу (дошової і талої). Величина поверхневого стоку вод, що становлять різницю між кількістю опадів та кількістю води, що інфільтрує, та зв'язаної з ними кінетичної енергії проточної води, викликає процес змиву (переміщення на невеликій відстані) вивітрених гірських порід. У верхній частині схилу, на плоскому плато хребта, вивітрені породи стають крихкими (через процеси замерзання) і зміщуються на дуже невеликій відстані. Ерозія, якщо і має місце, то низької інтенсивності. У середній частині стоку, на деякій відстані від вододілу, стікаючі води поєднуються у водні нитки та невеликі струмки все більшої і більшої потужності і більшої ерозійної сили, що викликають т.зв. лінійний змив, що призводить до утворення певних геоморфологічних форм. У нижній частині спливу порода, що переміщується, може затриматися в заглибинах землі у вигляді делювіального осаду або дістатися безпосередньо до постійних водотоків і залишити площу водозбору.

У західній частині Жешівського передгір'я в межах м. Ропчице утворилась унікальна геоморфологічна форма - яр, утворений в лесовій скелі водами, що стікають вниз по схилу, тепер підпадає під охорону заповідника, так званої „Ропчицької Швейцарії”. Відносно невеликі лесові нашарування в мікрорайоні походять з плейстоцену і складають осілі в передльодовиковій зоні в межах колишнього льодовика зерна фракції пилу, що перемістився з поверхні льодовика через північні суховії. У проміжному періоді рослинний покрив захистив ці дуже нестійкі поверхні від геоморфологічних змін. Тільки поселення і діяльність людини (вирубка лісів, експлуатація маршрути, ріллі) прискорили морфотворчі процеси, в результаті яких в північній стороні міста, на висоті 250 м над рівнем моря (50°3'30,52" пн.ш, 21°36'6,67" сх.д.), утворилося розділення стоку, що спричинило отвір (закриття) яру і поглиблення жолоба, викликане зоною найбільшого нахилу землі та її сприйнятливостю до ерозії. Вихід з яру (отвір) значної ширини на висоті 220 м над рівнем моря (50°3'17,81" пн.ш, 21°36'29,65" сх.д.) стикається зі залишками осаду акумуляційної тераси Вельопольки (зараз її вже не заливає водою). Протягом тривалого періоду часу стікаюча вода зробила прорізи по всій довжині поверхні схилу і вирівняла поздовжній профіль у нижній балці, в результаті чого висота у деяких місцях сягає 10 метрів (Рис. 1).

Схили ущелини мають характерний зовнішній вигляд : вертикальні стіни, які по всіх довжині покриті характерною для лесових нашарувань природною вертикальною площиною (Рис. 2). Дно яру розширюється, а стінки зсуваються і знижується їх нахил, спричинений зниженням бази ерозії і змивом через стікаючу там воду. Дно яру наповнилось залишками породи, що утворилися від змивів та зсувів, створюючи плавний перехід між дном і найкрутішою частиною схилу. В даний час, через вісь яру було проведено колектори та каналізаційні з'єднання, а дно забетоновано. Площа в 2,59 га, що підлягає охороні геологічного заповідника „Ропчицька Швейцарія”, входить до реєстру Підкарпатського воєводства під номером 69 з лютого 2011 і, згідно запису, відноситься до геоморфологічного процесу в підніжжі лесової породи, що характеризується унікальним ландшафтом, який є природним середовищем для проживання рослин і тварин відбуваються в міському середовищі.

Блізна це невелике селище, розташоване посеред лісу на території колишньої Сандомирської пуці, на території Кольбушового плато над Ліжейською річкою. Селище раптово стало відомим і важливим у роки німецької окупації у зв'язку з роботою в області вій-

ськовому полігоні, де, серед іншого, монтували та запускали ракети V-1 і V-2. Вже з 1940 року, Німеччина в рамках програми колонізації та ре германізації завойованих територій (Wiedereindeutschung) почала створювати на цих теренах так званий „Німецький вал” між Віслою, Віслоком та Сяном. У зв’язку з цим, жителям було наказано покинути будинки (виплати компенсації складали 100–150 злотих за будинок). Управління виселенням, за наказом Адольфа Гітлера від 12 жовтня 1939 року, очолював командир СС і поліції СС групенфюрер Фрідріх В. Крюгер. Насправді ж ці заходи служили в основному у військових цілях (концентрація військ і військові навчання) у зв’язку з планованою війною з СРСР.

Після авіабомбардування науково-дослідного центру з розробки нової зброї Wunderwaffe (розробка літаючих бомб, ракет) в серпні 1943 року на острові Волін (Пенемюнде), німці прийняли рішення про перенесення навчального ракетного полігону в село Блізна. Протягом короткого проміжку часу було побудовано залізничну гілку з розвантажувальними майданчиками, мережу бетонних доріг, вирубано посеред лісу галявину розміром 2,0 × 2,0 км, що була тричі обгороджена колючим дротом. У полігоні на обгородженій галявині побудовано пусковий механізм для запуску літаючих бомб V-1, стартер ракет V-2, ангар, казарми для команди та екіпажу, склади, службові вишки, трансформаторні підстанції, посадочний майданчик і, крім того, щоб замаскувати військові об’єкти, встановлено макети сільських будівель, будинків, комор і худобу.

Літаюча бомба V-1 (Рис. 3) була безпілотним літальним апаратом, що контролювався автоматично, озброєний потужною вибуховою речовиною, а її двигун був виготовлений на заводах Фіслера в Касселі (потім Фольксваген і Дора в Нордхаузен).

Ракета V-2 (Рис. 4) – балістична ракета з двигуном на рідкому паливі. Боєголовка була наповнена вибуховим матеріалом масою 730 кг, для нього було відділення для контрольно-вимірвальних приладів та паливний бак на 3500 кг палива з 75%-ого етанолу, яке дозволяло 64 секунди вертикального польоту. Німецькі розробки і тестування невідомого типу зброї не промайнули повз увагу Армії Крайової. Збиралися дані про базу та експерименти, розширювалася розвідувальна мережа та надсилалися повідомлення і звіти про прогрес у розробці зброї „V” у Відділ II (інформаційно-розвідувальний) Армії Крайової у Варшаві. Збір частин ракет V-2 і літаючих бомб, які падали в безпосередній близькості від місць випробувань, проводився в великих масштабах, і особливу роль у цьому відіграли лісники, які змогли відносно вільно переміщатися в зоні полігону. Знайдені деталі і уламки ракет V-2 і літаків-снарядів були розібрані, скомплектовані, задокументовані малюнками і фотографіями та передані в штаб-квартиру до Варшави. Впевненість у великій значимості зібраної технічної документації призвела до рішення переправити її до Великобританії. Ці дії було поєднано зі збором зброї і матеріалів для армії, під час яких літак приземлявся на саморобних посадкових майданчиках і забирав небезпечні елементи та документацію.

Було проведено три переправки, в квітні 1944 року з аеродрому поблизу Любліна, в травні з Тарнува і в ніч з 25 на 26 липня з території полігону Truppenübungsplatz Heidelager в місцевості Вал-Руда. Остання операція, що виконувалась за допомогою транспортного літака Douglas C-47 Dakota, що належав 267 ескадрильї RAF, увійшла в історію Другої світової війни і була увічнена в літературі та англійському фільмі „Вони врятували Лондон”. Фільм розповідає про справжні події, коли було знайдено ракету V-2, котра не вибухнула, доставлено її до Варшави, де вона була розкладена на частини і найбільш важливі елементи було доправлено до Тарнува, звідки після драматичного старту літак Дакота, через військово-повітряна база в Кампо Кассале в Італії, прилетів до Лондона. Діяльність поляків з викриття секретної зброї Гітлера відіграла важливу роль у збереженні життів багатьох людей, але вона не є належно оцінена та шанована. Іронією долі в Третньому рейху відповідальні за випробування ракети генерали Вальтер Дорнберг і Вернер фон Браун після війни опинилися в Сполучених Штатах і продовжував працювати над космічними ракетами. Муніципа-

літет гміни Острув висунув ініціативу про створення на місці колишнього військової бази Heidelberg Truppenübungsplatz історичного парку «Блізна» з метою збереження культурної та історичної спадщини (Рис. 5).

Дослідна станція оцінки видів (SDOO) в Пшецлаві з 1952 проводить суворі випробування полів, видів добрив, крім того, тестують сорти кукурудзи, тютюну, соняшника та сої. Основними завданнями SDOO є:

- Виконання науково-дослідницьких планів Центрального осередку досліджень видів культурних рослин,
- Проведення експериментів та їх документування відповідно до діючих методик Центрального осередку досліджень видів культурних рослин,
- Координація пост-реєстраційних сільськогосподарських і сортових досліджень (PDOiR) в Підкарпатському воєводстві,
- Складання переліків сортів, рекомендованих для вирощування в Карпатах на підставі результатів експериментів, проведених в контексті пост-реєстраційних сортових експериментів,
- Поширення знань про різноманітність культурних рослин,
- Проведення сільськогосподарських та експериментальних досліджень на замовлення в області, не зайнятій в сільському господарстві, на високому рівні виконання.

Пост-реєстраційне агро- і сортовипробування є унікальною системою сільськогосподарських досліджень в Європейському Союзі. Це система ґрунтовних польових досліджень, що охоплюють не тільки вивчення видового різноманіття, а й видово-агрономічні та інші, необхідні в сільськогосподарській практиці, експерименти. В рамках цієї системи співпрацюють особи і організації, зацікавлені у розвитку сільського господарства як в країні, так і в своєму регіоні (місцеві органи влади, органи місцевого самоврядування, організації/спілки сільського господарства, консультативно-дорадчі органи, селекційно-насінневі підприємства, науково-дослідні інститути, торгові виробники, переробна промисловість тощо). Ґрунтуючись на результатах досліджень і експериментів, проведених PDOiR створюється „Список рекомендованих для вирощування в регіоні видів” (LZO). В рамках PDOiR створена Національна координаційна група, членами якої є 21 особа, як консультативно-дорадчий орган директора Центрального осередку досліджень видів культурних рослин з питань пост-реєстраційного агро- та сортовипробування. На території кожного воєводства існує Воєводська група пост-реєстраційних агро- і видових досліджень (WZ PDOiR). Всього разом в таких групах працює майже 400 осіб, зацікавлених прогресом біології у сільському господарстві. Макрореґіон Сандомирської низовини, що проходить між Віслою та Сяном є рівнинною низинною місцевістю. Спочатку ця територія була болотною та вологою. Відступи гирла річок і меліорація призвели до осушення цих площ і зробили землі придатними для використання в сільськогосподарських цілях. Кілька ділянок землі з утрудненнями для відтоку води заповнилися дощовими водами та залишилися у вигляді первісних боліт, озерищ та торфовищ. В південній частині Кольбушовського плато, що входить до складу Сандомирської низовини, на висоті від 190 до 215 м над рівнем моря залишилося багато природних форм такого типу різних розмірів, деякі з яких знаходяться під захистом держави як заповідник („Багно Пжецлавске”, „Заблоце” і „Коньске Багна”).

Торф’яний заповідний „Багно Пжецлавске” був офіційно заснований в квітні 1979 року указом Міністра лісового господарства і деревообробної промисловості в лісі на захід від Пжецлава і займає площу 25,56 га. До Другої світової війни це торфовище інтенсивно експлуатувалося, а добутий торф слугував як джерело палива для місцевого населення. Згідно з актом, який оголошував численні рослинні угруповання, особливо торф’яні і болотні, предметом суворої охорони Сандомирської низовини і прилеглої лісової місцевості. Особливістю торфовища в пжецлавському лісі є те, що воно сформувалося в низинній області (Рис. 6).

Польські коники (*Equus Caballus gmelini*) є первинною породою коней, що ведуть свій початок безпосередньо від диких коней Тарпан, яких до кінця вісімнадцятого століття можна було знайти у лісництвах колишньої польської Литви та Пруссії. Сьогодні ці коні знаходяться в небезпеці вимирання. Від своїх диких предків вони успадкували характерну «мишачу» масть з темною смужкою, що проходить по хребту (Рис. 7). Вони мають товсту (особливо в зимовий період) шерсть, довгу гриву і хвіст, невеликі і покриті шерстю вуха, коротку і товсту ший, велика і відносно широка голова, сильні копита, що не вимагають використання підкови, низький ріст (140 см) і мала вага (400 кг). Характеризуються довгою тривалістю життя, високою витривалістю, стійкістю до хвороб і здатністю легко адаптуватися до суворих умов життя. Це порода лагідна, легко тренується, використовується для уроків верхової їзди і іпотерапії. Коні цієї породи використовуються для попередження формування лісової сукцесії (заростання галявин і лук деревами середнього ярусу). Запроваджена в 1936 році ініціатива проф. Тадеуша Ветуляного щодо розведення цих коней в Біловезькій пущі має на мені, перш за все, збереження виду і збереження біорізноманіття. Племінні книги для цієї породи видаються з 1962 р. Польські коники на території держави на даний час налічують близько 150 кобил і 40 жеребців в державних племінних центрах і близько 550 кобил і 130 жеребців в регіональних центрах з розведення. Незважаючи на тенденцію до зростання, популяція польських коників, згідно зі стандартами Програми ФАО щодо збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин на основі Конвенції про біологічне різноманіття, класифікується така, що знаходиться під загрозою зникнення (нумерація менше 1000 самок).

Гірські породи і мінерали, що зазвичай зустрічаються в природі і формуваннях земної кори, являють собою кристалічні тіла, з усіма властивостями їх внутрішньої структури. Науці відомо близько 3500 мінералів, майже половина з них зустрічаються рідко, і тільки 25% є повсюдно поширеними і утворюють основну частину гірських порід Землі, що складає 99,9% від літосфери. Мінеральні вclusions, що іноді трапляються в гірських породах, викликають особливий інтерес (через їх походження, можливість використання, ціну та інші особливості) у вчених, геологів, ювелірів та колекціонерів. Зібрані і представлені в м. Мелець зразки з приватної колекції п. Міколая Подлящика є природними мінералами, що походять з Польщі та інших країн.

Друза – кристалічна щітка, син. ребровик (Рис. 8) –корінна порода з нерівною дрібнозубчастою поверхнею, на яких залягають пухкі відклади або розсипи. Друзи формуються одночасним збільшенням у водному середовищі (кристалізації) багатьох кристалів одного і того ж мінералу на стінках щілин і вільному просторі у скелі. Їх ріст відбувається в одному напрямку, але часто бувають різні типи відхилень – наприклад, вростання кристалів в друзи гіпсу.

Конкреції – мінеральні утворення, як правило, сферичної (бочкуватої) форми, утворені шляхом наростання мінералу навколо нерухомого центру (ядра) у всіх напрямках. На поперечному перерізі дуже часто можна бачити так звані концентричні кільця (кільця Лізеганга), що доводить періодичні коливання в хімічному складі опадів і ґрунтових вод. Прикладом можуть кремені (крем'яні кулі) у вапняку, фосфорити у пісковиках, глини та ін., залізисті та залізно-марганцеві конкреції, поліметалічні конкреції, що складаються з шарів оксиду марганцю і гідроксиду заліза, що чергуються з додаванням інших металів : нікелю, кобальту, міді, цинку, свинцю, ванадію, а також т.зв. бобовини - лесові карбонатні конкреції (Рис. 9).

Жеода – досить великі, зазвичай діаметром в кілька десятків сантиметрів, гладкі, сферичні і зовнішньо непривабливі вclusions. Зовнішня стінка утворення складається з концентричних шарів, поверхня кристалів росте з утворенням щітки в напрямку центру кристала жеод, внутрішня частина являє собою пустий простір різних розмірів. Великі

кристали приймають ідіоморфічну форму і являють собою цінний ювелірний і декоративний матеріал. Особливо цінними є **аметистова жеода** (Рис. 10), **агатова і кварцева**.

«**Цвітіння**» – це вкрай нестабільне накопичення дрібнозернистих мінералів (хлориду кальцію і сульфату) з кварцевим пелітом (іноді з відтінком бариту і гематиту) на поверхні. Особливо вражають «цвітіння» (Рис. 11), утворені сухим і спекотним кліматом, під назвою Desert Rose (троянда пустелі).

Краплеві форми – утворюються і ростуть в печерах на виході з щілин, якими стікає дощова вода. Склисті, блискучі нарости утворюються, коли вода, що циркулює у вапняку (що містить CaCO_3 і CO_2) знаходиться в отворі щілини, а потім під час зміни тиску та хімічної реакції вивільняється велика кількість карбонату кальцію (кальцит) з водного розчину. Це утворює **сталактит**. Інша частина карбонату кальцію, що міститься у краплях води, відділяється від сталактитів і падає на дно печери, де наростає **сталагміт**. Таким чином, з максимальною швидкістю росту близько 1 мм / рік, вода, що скапує зі сталактитів на сталагміти поступово поєднує їх у колону, що називається **сталагнат**. Інші форми, що утворюються таким скраплюванням – **драпірування, ванни, труби, гриби, геліктити**, і т.д.

Дендрити – це концентрація кристалів у вигляді гілок або стовбурців на поверхні скель, всередині тріщин в породи або між шарами породи (Рис. 12), що виникають через швидку кристалізацію мінералів у інфільтруючі розчинах. Дендрити зазвичай утворюються оксидами або гідроксидами марганцю і заліза (гетит, псиломелан, піролюзит), а потім набувають темного кольору, але є дендрити, виготовлені з інших речовин, наприклад. самородного золота, срібла і міді.

Ооліти – це мінеральні утворення, сферичні або овальні зерна вапняку, що утворилися в результаті хімічного осадження або кристалізації CaCO_3 з вмістом насичених розчинів навколо початкового ядра. Наростання оолітів відбувалося під час переміщення ядер з водою, оскільки з моменту їхнього осідання на дно розвиток припинився. В поперечному перерізі оолітів видно концентричні кільця, які мають діаметр менше 2 мм.

Скупчення ґрунтових часток – це дуже незначне скупчення фрагментів кристалічних глинистих мінералів (сметит, каолінит, галлуазит та інші), розміри яких не перевищують одного мікрона. Вони утворюються за решток вивітрювання первинних мінералів та поширені в будь-якому ґрунті, хоча лише кілька відсотків з них мають визначних вплив на сорбційні властивості та сільськогосподарську придатність ґрунтів.

Відомості про події, пов'язані з історією замку епохи Відродження і міста Баранув Сан-домерські, як і багато що, типове для польської республіки, тонуть в глибині віків. Сучасна будівля замку це триповерхова будівля, прямокутна на плані, побудована з цегли з додаванням каменю. Кути оформлені з чотирма круглими баштами, а з центральної стіни спереду виступає прямокутна вежа з головною вхідною брамою, що веде у внутрішній двір (Рис. 13). В північному, східному і західному крилах знаходяться парадні зали і житлові приміщення. Чотирикутний внутрішній двір, оточений з трьох сторін двоповерховими аркадами галерей з вбудованою двосторонньою схов одою кліткою з півдня (Рис. 14). Колони першого поверху галерей були увінчані скульптурами з характерними маскаронами. Хрестоподібні склепіння і передні стіни оформлені різними кольорами з використанням геральдичних і геометричних мотивів. Прохід до внутрішніх приміщень багато декорований кам'яними порталами. У західному крилі знаходиться великий склепінчастий зал і старовинна каплиця в стилі ар-нуво. Її інтер'єр прикрашений вітражами за ескізами Йосипа Мегоффера у 1903 р. На першому поверсі знаходиться найбільший зал замку під назвою «Портретний», який раніше був парадним (для проведення балів, політичних зустрічей і т.д.), з прилягаючою з західної сторони т.зв. Галереєю Тильмановською (Рис. 15). Кімнати в східному крилі оформлені в стилі відпочинкових салонів, зали прикрашені полотнами та копіями робіт художників, серед яких присутні роботи Рубенса, Тіціана і Ван Дейка.

Після завершення видобування сірки методом відкритої розробки родовищ в області Тарнобжега залишилися величезні кар'єри. Найбільший з них знаходився в м. Махув, займав площу близько 560 га і глибину 110 м. Роботи з ліквідації кар'єру з видобування сірки „Махув” почали проводитися в березні 1994 року. Проект передбачав створення на території водозбірника площі близько 455 га, що служив би з рекреаційною метою. Довгострокові і капіталомісткі рекультиваційні роботи, з огляду на велику площу, довелося виконувати з урахуванням можливих екологічних наслідків. Тривала експлуатація родовища і пов'язана з нею необхідність дренажу ґрунтових вод шириною близько 8 км, прилеглих до області розкопок, змінила спосіб його розробки. Припинення дренажу може призвести до серйозного пошкодження інфраструктури району, суміжного з видобуванням, і збільшити ризик для навколишнього середовища, зумовлений підвищеним вмістом сірководню у воді. При відновлювальних роботах в кар'єрі слід брати до уваги ці ризики. Вода у водозбірнику повинна бути ефективно ізольована від водоносних горизонтів у породах. Рекультивація кар'єру включала:

- Ущільнення дна кар'єру 25-метровим ізоляційним шаром з краковецької глини, метою якого є запобігання проникнення сильно мінералізованої води, що містить сірководень, та змішування її з водою, що наповнить майбутній водозбірник. Це потребувало переміщення 34 млн м³ матеріалів,
- Формування схилів водозбірника таким чином, щоб вони забезпечували від неконтрольованих абразійних процесів, і не загрожували об'єктам, розташованим в безпосередній близькості від водозбірника
- Будівництво гідротехнічних об'єктів, призначених для того, щоб заповнювати кар'єр водою з р. Вісла, а також для щорічних часткових змін водної маси,
- ліквідація непотрібних технологічних об'єктів, а також очищення і відновлення території, що прилягали безпосередньо до місць відкритого видобування.

В результаті ліквідації родовища відкритого видобування сірки Махув в кар'єрі була створена водойма місткістю 112 млн м³. На краю поверхні кар'єру на полосі шириною 40 метрів було влаштовано пляжі, місця для прогулянок, причали для водних видів спорту, а також об'єкти інфраструктури, що обслуговує потреби зони рекреації. (Рис. 16).

Доля видобутку сірки і м. Тарнобжег була запаморочливою, але, на жаль, короткою – стрімка служба, пов'язана з відкриттям величезних родовищ, їх експлуатацією та переробкою. У вересні 1953 року команда геологів Геологічного інституту під керівництвом проф. Станіслава Павловського виявили в районі Тарнобжега першу руду сірки, а потім вказав місце залягання і потенціал запасів родовища. Детальне дослідження та розрахунки показали, що Тарнобжезький комплекс, розташований між містами Пясечно – Махув – Єзьорко – Ґжембув є унікальною концентрацією сіркових родовищ світового масштабу, доведені запаси якого склали більше 750 млн тонн, що становило близько 30% відомих світових запасів. Тарнобжезьке родовище самородної сірки пов'язане з пластами гіпсу і вапняку і залягає на глибині від 70 до 370 метрів товстими швами до 16 метрів. Вміст сірки в руді сягає максимум 70%, в середньому приблизно 25–30%. Виходячи з цього, було прийнято стратегічне рішення про побудову з видобутку і переробки сірки. Перший відкритий кар'єр було відкрито в м. Пясечно на лівому березі р. Вісла з огляду на малу глибину (15 метрів) залягання запасів сірки. Поверхня кар'єру в Пясечно становила 160 га з глибиною в 42 метри. Хороша кон'юнктура на ринку сірки та багатообіцяючі прогнози привели до рішення про побудову нового, ще більшого, рудника. На правому березі Вісли в Махові було збудовано другий кар'єр-гігант (один з найбільших цього типу в світі) з площею 560 га, глибиною до 110 м. Для зняття верхнього шару використовувалося два екскаватори (з шести існуючих у світі) потужністю 6000 кубічних метрів вийнятого ґрунту на годину. Знятий ґрунту і гірські породи переміщувалися на звалище за допомогою конвеєрної мережі за межами котлова-

ну, створюючи териконний ландшафт. У безпосередній близькості від кар'єра була побудована потужна система переробки сировини та технічна інфраструктура. В кар'єрах Пясечна і Махова було зміщено близько 380 млн м³ землі і гірської породи, що дозволило видобуток близько 82 млн тонн сіркової руди, що відповідає 15 млн т очищеної сірки. Чергова інвестиція у сірко видобувну промисловість дозволяла розробити нові кар'єри в Гжибові і Єзьорку, де застосовувався метод підземного плавлення, що дозволяло не знімати верхній шар породи. Функціонування Тарнобжезького басейну сірки різко змінило весь регіон. Тарнобжег, невелике містечко з населенням в 4 тисячі чоловік, протягом сорока років став важливим промисловим центром з населенням близько 50 тисяч чоловік, з яких кілька тисяч були зайняті в сірчаній промисловості. Було збудовано автомобільну та залізничну інфраструктуру, лінії електропередач, житлові комплекси тощо. Для експорту сірки до 85 країн світу було побудовано вісім спеціалізованих суден. З сірчаною промисловістю співпрацювало багато різноманітних підприємств, які також створювали кілька тисяч робочих місць.

Регрес настав неочікувано, одночасно зі зростаючою популярністю природоохоронних ініціатив, які призвели до розробки більш ефективних методів переробки сирової нафти, природного газу і вугілля з домішками сірки. Отримані від такої переробки відходи успішно заміняють самородну сірку і стали конкурентоспроможною причиною падіння видобутку сірки не тільки в Польщі, але й в усьому світі. Процвітання сірчаної промисловості не повториться, а створений Польський музей сірчаної промисловості (Рис. 17) пригадує і увічнює культурну, технічну і соціальну спадщину регіону

Журавлина – невелика рослина з родини вересових, чії червоні, кислі ягоди є цінним джерелом багатьох важливих поживних речовин. Існує два види: **Журавлина великоплідна** (*Vaccinium macrocarpon*) та **Журавлина болотна** (*Oxycoccus palustris*). Сільськогосподарському використанню підлягає, в основному через розмір плодів, перший з них (близько 1,5–2 см в діаметрі). Він походить з регіону Північної Америки, хоча в природних умовах його також можна зустріти в Сибірі і Білорусі. Трохи більше розповсюдженим є вид Журавлина болотна, яка зустрічається як в лісах північної і центральної Європи (включаючи Польщу), так і в північній частині Азії та Америки. Його природне середовище росту – лісові болота та болота, але також часто і місцевісті вологих хвойних лісів. Цінними є плоди, які повинні бути включеними в будь-який здоровий раціон через наявність низки важливих поживних речовин. Вони містять велику кількість – 2,6% цукру, 2,4% органічних кислот, вітамін С і деяких вітамінів групи В, мінерали (кальцій, фосфор, мідь, йод), дубильні речовини, вуглеводи та багато інших органічних речовин. Споживання ягід в основному рекомендується для людей, які страждають від захворювань нирок і сечового міхура (на основі плодів створено ряд препаратів для прийому при захворюваннях сечового міхура), а також мають з функціонуванням кровоносної системи. Біофлавоноїди і антиоксиданти, що містяться в плодах, також допомагають при лікуванні хвороб серця і атеросклерозу. Споживання сирих ягід журавлини є доволі складним, оскільки ягоди мають дуже кислий і гіркий смак. Найчастіше з них виготовляють різні продукти, тому що вони ідеально підходять для желе і джемів та чудово поєднуються зі смаженим м'ясом. Можливе також виготовлення соків, лікерів та сухофруктів. Журавлина великоплідна, як і болотна, – невеликі чагарники з досить дрібною кореневою системою, як правило, ростуть на висоті не більше 20 см. Тим не менш, це витка рослина, тому стебла можуть досягати досить значної довжини (бл. 1-1,5 м.). Покриті маленьким, овальним, шкірястим і блискучим листям, яке залишається на рослині протягом усього року, змінюючи колір тільки в зимовий період з коричневого до темно-коричневого. Листя росте на всьому чагарнику, в той час як квіти і плоди – лише на коротких пагонах (Рис. 18). Світовий ареал зростання журавлини сягає площі близько 36 тис. га, з яких тільки в США отримує близько 425 тис. т. фруктів, в основному в штатах Вісконсін – 57% і Массачусетс – 26% врожаю. У Польщі масштаби виробництва незначні, що зумовлено, з одного боку,

відсутністю традиції вирощування культури - певна кількість ягід збирається з природних зон зростання в торф'яних і лісових районах, а з іншого – специфічними кліматичними вимогами. Журавлина потребує дуже низького рівня рН ґрунтового розчину (рН 3–4), високої вологості, субстрату з високим рівнем ґрунтових вод, а також, перш за все, умови збору ягід є важкими. Розроблена технологія «мокрого» збору плодів створює можливості для розвитку вирощування культури. У м. Радомишль над Сяном створюється великий та інноваційний проект з вирощування та переробки журавлини. Рослини вирощують на грядках, розділених греблями, які зрошуються системою розлогих підземних труб, а також з можливістю зрошення зверху вниз (Рис. 18). Ця система дозволяє періодичне затоплення грядок водою (в зимовий період) і, крім того, в період збору врожаю, що дозволяє його механізувати. Підготовлена основа на грядках складається з товстого шару піску, який знаходиться на непроникній поверхні, що дозволяє вкорінення «якірних» рослин. Під час обприскування рослин відбувається також їх удобрення, кількість якого визначається на основі моніторингу кількості поживних речовин для рослин протягом вегетаційного сезону. На підставі попередніх досліджень визначено, що вміст поживних речовин у молодих пагонах рослин журавлини знаходиться в широких межах, залежно від виду, частини рослини і фази розвитку.



The scientific environment integration of the Polish Ukrainian borderland area
Integracja środowisk naukowych obszaru pogranicza polsko-ukraińskiego

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Programu Współpracy Polska-Białoruś-Ukraina 2007-2013

Pedagogical State University in Drohobych
Iwana Franka str. 24
82100 Drohobych
phone +380 324 41 04 74
fax + 380 324 43 38 77

University of Rzeszów
Aleja Rejtana 16 C
35-959 Rzeszów
phone +48 17 85 22 100