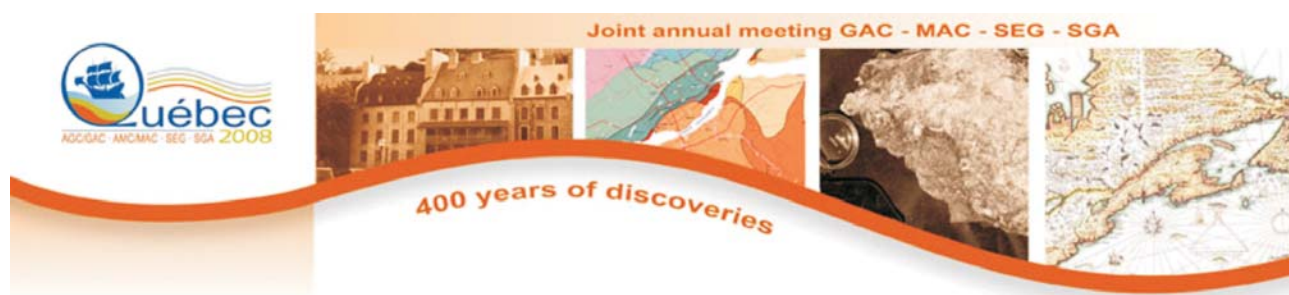


Konferencja AGC/GAC, AMC/MAC, SEG i SGA 2008 Quebec City, Kanada, 25–28.05.2008



W dniach 25–28 maja 2008 r. w centrum kongresowym w Quebec City, obchodzącym w tym roku 400-lecie założenia miasta, odbyła się trzydniowa, coroczna konferencja kanadyjskich i amerykańskich stowarzyszeń geologiczno-mineralogicznych AGC/GAC, AMC/MAC oraz stowarzyszenia geologów złożowych (SEG) i towarzystwa geologii stosowanej (SGA).

W spotkaniu uczestniczyło ponad 800 geologów z 30 krajów świata i Kanady. Polskę reprezentowali autorka sprawozdania doc. dr hab. Janina Wiszniewska z Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz prof. Henryk Kucha z AGH w Krakowie.

Zaproponowany program naukowy w odbywającym się właśnie Światowym Roku Ziemi obejmował tematykę zasobów złóż kopalin stałych i energetycznych, zrównoważonego rozwoju środowiska oraz ewolucji geologicznej Ziemi. Położono duży nacisk na zainicjowanie dyskusji dotyczącej rozwoju poglądów naukowych i multidyscyplinarności w naukach o Ziemi.

Konferencja została podzielona na sympozja, sesje specjalne, krótkie kursy tematyczne i wycieczki terenowe. Odbyło się dziewięć sympozjów, m.in.:

- ❑ Nasze dziedzictwo geologiczne;
- ❑ Współczesne osiągnięcia w rekonstrukcji izotopowej zmian klimatycznych w ostatnich wiekach — temperatura i osady;
- ❑ Wpływ wyniesienia Tybetu na globalne zmiany klimatu;
- ❑ Narzędzia do modelowania w zastosowaniu do zarządzania odpadami górnictwem;
- ❑ Współczesna i historyczna prospekcja złóż uranowych i implikacje wydobywcze;
- ❑ Położenie tektonomagmowe złóż Ni-Cu-PGE, w szczególności tych związanych z anortozytami;
- ❑ Geologia i geneza złóż w prowincji Abitibi;
- ❑ PIERRE-ANDRÉ BOURQUE — Paleozoik Kanady wschodniej — od zrozumienia podstaw do oceny potencjału surowcowego.

Sesje specjalne objęły tematykę geologiczną, geomorfologiczną, geofizyczną, petrologiczną, złożową i mineralogiczną, m.in.:

- ❑ Zatoka i estuarium rzeki św. Wawrzyńca, rozwój paleogeograficzny i geologiczny;
- ❑ Fizyka skał: połączenie geofizyki i geologii;
- ❑ Fizyczne symulacje w naukach o Ziemi, aplikacje nowych technologii;
- ❑ Mapping 3-D, aplikacje do studiów regionalnych;
- ❑ Badania prowincji Grenville – wyzwania i możliwości;
- ❑ Nowe osiągnięcia w badaniach migmatytów;
- ❑ Model genetyczny powstawania pegmatytów — nowe wyzwania;

- ❑ sesja specjalna PIERRE RICHARD — Palinologia: aplikacje stratygraficzne i paleośrodowiskowe;
- ❑ Badania strukturalne, tektoniczne i geodynamiczne litosfery;
- ❑ Geologia i Zdrowie;
- ❑ Magmatyzm bimodalny — petrogeneza i warunki tektoniczne;
- ❑ Dystrybucja metali w wodach powierzchniowych i osadach wodnych;
- ❑ Kierunki ruchu lądolodu i dynamika laurentyjskich pokrywy lodowcowych;
- ❑ Anortozyty i granity rapakivi: wkład dorobku naukowego prof. Ronalda F. Emslie;
- ❑ Położenie tektoniczne złóż metali podstawowych w północnych Appalachach;
- ❑ Podmorski wulkanizm efuzywny i eksplozywny;
- ❑ Eksperymentalne badania litosfery;
- ❑ Rozwój i aplikacje nowych technik geochemicznych do poszukiwań i modelowania złóż rud metali;
- ❑ Złoża tlenków żelaza, miedzi i złota (U-Ag-Bi-Co): od przykładów światowej klasy złóż do obszarów nieperspektywicznych;



Ryc. 1. Sesja posterowa w centrum kongresowym w Quebec City. Autorka i prof. Keith Benn z Uniwersytetu w Ottawie w czasie prezentacji posterów. Fot. H. Kucha

- Klimat i Czwartorzęd Kanady;
- Planetologia porównawcza — badanie innych światów przez badanie Ziemi;
- Współczesne badania złóż mineralnych;
- Współczesne osiągnięcia w mineralogii.

Oprócz sesji i sympozjów odbyły się także krótkie kursy tematyczne :

- Współczesne i historyczne rozpoznanie złóż uranu i implikacje dla ich eksploatacji — Michel Cuney (CNRS), Kurtis Kyser (Queen's University);
- Praca z migmatytami — E.W. Sawyer (Université du Québec a Chicoutimi), Mike Brown (University of Maryland);
- Poszukiwania złóż tlenkowo żelazowych z miedzią i złotem (Ag-Bi-Co-U): przykłady z Kanady i ich analogi na świecie — Louise Corriveau (Commission géologique du Canada), Hamid Mumin (Brandon University);
- Podmorski wulkanizm i mineralizacje: współczesne i starożytne — Brian Cousens (Carleton University).

Zorganizowano 11 wycieczek terenowych przed i po konferencji. Trzy z nich odbyły się w dniu rozpoczęcia spotkania i wiodły do zabytków i pomników przyrody w rejonie Quebec City. Pozostałe dwie wycieczki przedkonferencyjne dotyczyły zagadnień geologicznych, np.: efuzywny i eksplozywny wulkanizm w prowincji zieleńcowej Abitibi oraz wczesnopaleozoiczne obrzeżenie wschodniej Laurentii.

Po konferencji odbyły się cztery wycieczki geologiczne:

- Złoże Ni-Cu-PGE w Voisey Bay;
- System węglowodorowy na płw. Gaspé — droga do skał źródłowych, zbiorników i pułapek;
- Magmatyzm łukowy, kolizje kontynentalne i wypiętrzenia — Mezoproterozoiczna ewolucja południowo-centralnej Prowincji Grenville, region Portneuf-St. Maurice, Quebec;
- Stratygrafia i wulkanologia archaiku. Związki z mineralizacją metali podstawowych i złota w pasie zieleńcowym Abitibi: przekrój przez Kidd-Munro i zespół Tisdale na obszarze Timmins.

Konferencja rozpoczęła się krótkim spotkaniem uczestników i organizatorów w dniu 25 maja wieczorem, bezpośrednio po zarejestrowaniu i odebraniu materiałów konferencyjnych. Zasadnicze sesje i sympozja odbyły się w dniach 26–28 maja. Autorka sprawozdania uczestniczyła w dwudniowej sesji specjalnej SS 16 (26–27 maja), poświęconej dorobkowi naukowemu wybitnego znawcy petrologii anortozytów masywowych, jakim był prof. Ron Emslie ze Służby Geologicznej Kanady. Profesor Emslie, długoletni pracownik tej instytucji, zmarł w 2005 r. w Ottawie, będąc już na emeryturze, lecz nadal aktywnie pracując nad problematyką anortozytową i granitoidową.

Sesję prowadzili kolejno przyjaciele i współpracownicy profesora: M.A. Hamilton, J.S. Scoates, T. Rämö, D. Corrigan oraz C.D. Frost. Wymieniona sesja była także sponsorowana przez program IGCP 510 zatytułowany *Granity typu A i skały stowarzyszone w czasie geologicznym*. W pierwszym dniu sesji na uwagę zasługiwał wykład pt. *Magmatyzm proterozoiczny: Jakich wymaga warunków geotektonicznych?* autorstwa L.D. Ashvala (twórcy monografii o anortozytach z 1993 r.), a także wykład J.M. McLellanda i in. pt. *Geochronologia i warunki geotektoniczne powstawania anortozytów*. Obaj wykładowcy przedstawili argumenty wskazujące na prawdopodobny andyjski typ sub-

dukcyj dolnej maficznej skorupy, która odpowiada za generowanie bimodalnego magmatyzmu typu AMCG w proterozoiku.

Kolejne wykłady (J-C. Duchesne, J.H. Bedard, S.A. Morse i M.A. Hamilton) dotyczyły właściwości petrogenetycznych anortozytów, sposobów ich umiejscawiania, warunków fizykochemicznych i relacji do skał otaczających.

W następnym dniu tematyka poranna sesji SS 16 dotyczyła warunków fizykochemicznych tworzenia się anortozytów masywowych na świecie oraz roli asymilacji skorupowej w ewolucji tych skał. Sesja popołudniowa była ukierunkowana na problematykę występowania i chemizmu granitów typu A, stowarzyszonych z anortozytami masywowymi w proterozoiku. Na uwagę zasługiwał wykład autorstwa B.R. Frosta i C.D. Frosta, dotyczący używania terminu *granity typu A*. Autorzy namawiali do odrzucenia go, argumentując to zbyt szerokim zakresem składu chemicznego skał mieszczących się w tej grupie. Zaproponowali w zamian wprowadzenie terminu *granity żelaziste (ferroan granites)* z modyfikacjami, poprzez dodanie określeń: *alkaliczny, alkaliczno-wapniowy, wapniowo-alkaliczny*, w zależności od zawartości alkaliów i wapnia. Spodziewana burzliwa dyskusja nad tym gorącym tematem jednak się nie rozwinęła, a kolejne, prezentowane referaty miały w tytule właśnie termin granity typu A, który na stałe wpisał się do słownictwa petrologów badających granity anorogeniczne na wszystkich kontynentach. W jednym z najbliższych numerów *Przeglądu Geologicznego* zostanie przedstawiony przyczynek polskich naukowców do wyżej wymienionej dyskusji — *Spór o istnienie granitów typu A* (A. Gawęda, E. Krzemińska, J. Wiszniewska). W przerwach pomiędzy wykładami odbywały się sesje posterowe. Na sesji posterowej SS 16 zaprezentowano 2 postery z Polski, zatytułowane: *Geochemiczne sygnatury orogeniczne w magmowym kompleksie warmińskim, północna Polska* (J. Wiszniewska, E. Krzemińska, I.S. Williams) oraz *Wiek i petrogeniza anortozytowych intruzji masywowych w obrębie kompleksu mazurskiego typu AMCG w podłożu krystalicznym NE Polski* (J. Wiszniewska). Wzbudziły one duże zainteresowanie i dyskusje z autorką (ryc. 1).

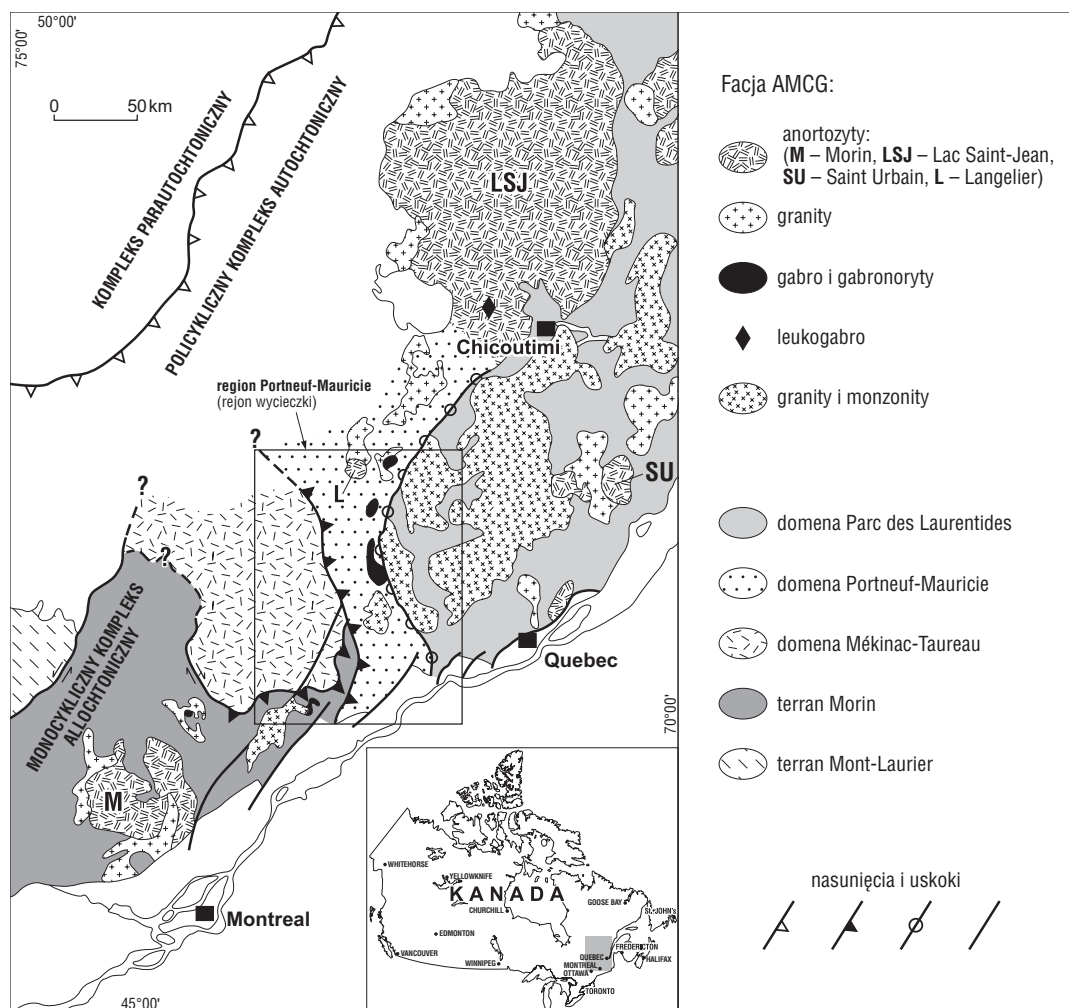
Trzeciego dnia konferencji autorka uczestniczyła w sesjach złożowych, m.in. w sesji SY 7, zatytułowanej *Pozycja tektonomagmatyczna złóż Ni-Cu-PGE w szczególności występujących z anortozytami*. Organizatorem sesji był Michael Leshner, zajmujący się złożami platynowców w skałach maficznych. W prezentowanych referatach autorzy koncentrowali się na problemie genezy złóż platynowców, źródeł metali i siarki, czasu segregacji siarczków, ich zasobach oraz przemianach wtórnych. Szczególnie ciekawy referat przedstawił autor z Chin, M-F. Zhou, który przybliżył słuchaczom geologię i zasoby olbrzymiego złoża tlenków Fe-Ti-V Penzhihua w płd.zach. Chinach, podobnego do złóż suwalskich. Prelegent omówił genezę i cechy geochemiczne tego do niedawna zupełnie nieznanego na świecie złoża, mimo że jest ono eksploatowane od ponad 30 lat.

Sesję *Badania prowincji Grenville — możliwości i wyzwania* poprowadził dr Leopold Nadeau, lider dwudniowej pokonferencyjnej wycieczki o tematyce: *Magmatyzm łukowy, kolizje kontynentalne i wypiętrzenia: Mezoproterozoiczna ewolucja południowej i centralnej prowincji Grenville, region Portneuf-Mauricie w Quebec*. Poprzedzona sesją referatową wycieczka terenowa (29–30 maja) w rejon Portneuf-Mauricie była dla jej uczestników okazją do forum dyskusyjnego nt. trudnej problematyki petrologicz-

nej występujących tu metamorficznych kompleksów skalnych, które pomimo długoletnich studiów i znakomitych odświeżeń terenowych wzbudzają ciągle wiele kontrowersji dotyczących ich genezy, wieku i pozycji geotektonicznej. Region Portneuf-Mauricie znajduje się na spojeniu wyraźnie zróżnicowanych geologicznie i tektonicznie dwóch segmentów proterozoicznej prowincji Grenville (północno-wschodniego i południowo-zachodniego) (ryc. 2). Skały podłoża rozdzielone są w formie uskoku lub kontaktują niezgodnie ze skałami platformowymi paleozoiku formacji św. Wawrzyńca. Główne kompleksy skalne pokazane w czasie wycieczki to: skały grupy Montauban (ryc. 3 i 4), kompleks La Bostonnais, skały super grupy Grenville, paragnejsy St. Boniface (ryc. 5 i 6), metaplutonyczne granulity felzytowe i pośrednie, należące do domeny Mekinac-Taureau, z marmurami i metapelitami (ryc. 7 i 8) oraz przecinające te kompleksy różnorodne plutony o składzie od gabra i granitu porfirowego do monzonitu. Omawiany region składa się z czterech różniących się litotektonicznie domen, m.in. domeny Mekinac-Taureau (o powierzchni 80 km²), złożonej ze zdeformowanych w facji granulitowej ortognejsów migmatytowych oraz zmetamorfizowanych gnejsów w facji amfibolitowej z lokalnymi zmianami składu i tekstury (ryc. 8). Masyw ten jest strukturalnie przykryty od południa i wschodu przez allochtoniczny, monocykliczny Terran Morin, wyróżniony głównie wystę-

powaniem paragnejsów supergrupy Grenville, przedzielonych amfibolitami i gnejsami czarnockitowymi nieokreślonego wieku oraz pojawianiem się anortozytów, gabra oraz porfirytowych granitów i monzonitów z kompleksów Morin, Lac Croche, Saint-Didace i Lejeune. Suprakrustalne skały grenvilskie zostały uformowane i zmetamorfizowane regionalnie odpowiednio ok. 1250 mln lat i 1180 mln lat temu.

Paragnejsy supergrupy Grenville są przecinane skałami kompleksu Morin, złożonego ze skał facji AMCG (anortozyt-mangeryt-czarnockit-granit) wieku 1150–1135 mln lat i skałami intruzywnymi kompleksu Saint-Didace wieku 1080–1070 mln lat. Masyw Mekinac-Taureau przykrywa od strony wschodniej allochtoniczna policykliczna domena Portneuf-Mauricie, złożona z małych intruzji gabronorytów wieku 1,07 mld lat i dużych mas granitu porfirowego i monzonitu wieku 1,06 mld lat. Domena Portneuf-Mauricie podzielona została na dwie grupy: paragnejsową sekwencję Montauban wieku 1,45 mld lat (ryc. 3) i wapniowo-alkaliczny metaplutoniczny kompleks La Bostonnais wieku 1,41–1,38 mld lat. Grupa Montauban jest zbudowana z sekwencji skał wyraźnie warstwowych, o składzie od pośrednich do felzytowych gnejsów, podrzędnie z przelawieniami amfibolitów, a lokalnie z występowaniem poduszkowych metabazaltów i kwarcytów, które wyróżniają ten region od innych, wysoko zmetamorfizowanych obszarów prowincji grenvilskiej.



Ryc. 2. Mapa lokalizacyjna regionu Portneuf-Mauricie (obszar w ramce) z podziałem tektoniczno-geologicznym południowo-centralnej Prowincji Grenville (wg Nadeau L. i Van Breemen O., 2001 — *U-Pb zircon age and regional setting of the Lapeyriere gabbronorite, Portneuf-Mauricie region, south-central Grenville Province, Quebec; Radiogenic Age and Isotopic Studies: Report 14*, Geological Survey of Canada, Current Research 2001-F6)



Ryc. 3. Silnie zdeformowane w formie budin paragnejsy pochodzenia osadowo-wulkanicznego, rozdzielone maficznymi metawulkanitami z grupy Mountauban



Ryc. 4. Poduszkowe metabazalty z grupy Montauban reprezentują juwenilne, oceaniczne bazalty łukowe i zaułkowe. Wszystkie fot. J. Wiszniewska



Ryc. 5. Sekwencja paragnejsów Saint Boniface. Widoczne porfiroblasty granatowo-silimanitowe w metapelitach St. Boniface. Prowincja Grenville, rejon Portneuf-Mauricie



Ryc. 6. Odślonięcie mocno zdeformowanych, szarych ortognejsów tonalityowych, silnie zmigmatyzowanych w kompleksie Jésusite. Rejon Shawinigan

Miejscami pojawiają się tufy z lapillami oraz bazaltowa wesikularna lava poduszkowa z cienko warstwowanymi skałami o składzie pośrednim do felzytowego, interpretowane jako piroklastyczne osady podwodne, zazębiające się obocznie z sedimentami epiklastycznymi. Omawiane skały wulkaniczne są zgodne z depozycją skał grupy Montauban, w płytkim środowisku przybrzeżnym morza, utworzone w późnym etapie cyklu wulkanicznego od andezytów do skał felzytowych, wspólnie występując w dojrzałych łukach wysp lub środowiskach zaułkowych, gdzie tworzyły się także wulkanogeniczne złoża rud siarczkowych, bogate w złoto. Magmowy cyrkon pochodzący z tufów lapillowych wykazał wiek ekstruzji na ok. 1,45 mld lat dla skał wulkanicznych grupy Montauban.

Kompleks skał La Bostonnais reprezentuje typową fację skał wapniowo-alkalicznych środowiska łukowego, zdominowaną przez skały o składzie: od diorytów dwupiroksenowo-hornblendowych, do granodiorytów hornblendowo-biotytowych, zawierających podrzędnie monzogranity i w mniejszych ilościach skały ultramaficzne i gabra. Ta plutoniczna facja intrudowała w skały grupy Montauban, kilkadziesiąt milionów lat po ich depozycji.

Tekstury i struktury skał kompleksu La Bostonnais są masywne, z relikami tekstur plutonicznych i odpowiednią mineralogią, aż do struktur wyraźnie foliacyjnych a miejscami gnejsowych i migmatytowych. Geochemiczne sygnatury kompleksu w zakresie pierwiastków ziem rzad-

kich, różnią się od typowych magmowych sygnatur łukowych typu andyjskiego, ale noszą wiele podobieństw do rozwiniętych intra-oceanicznych łuków plutonicznych. Plutoniczny kompleks La Bostonnais może być odpowiednikiem głębszych i bardziej rozwiniętych produktów dojrzałego łuku wyspowego, którego obecność została zasygnalizowana wulkanitami grupy Montauban. Uczestnicy warsztatów terenowych zapoznali się z wymienionymi kompleksami skalnymi w licznych odślonięciach, starych wyrobiskach, funkcjonujących kamieniołomach i kopalniach odkrywkowych. Nowa interpretacja geologiczna wielu wydzieleni skalnych pozwoliła na korekty istniejących map oraz żywą dyskusję ewolucji geologicznej tego regionu.

Kolejna konferencja kanadyjskich i amerykańskich stowarzyszeń geologiczno-mineralogicznych odbędzie się w następnym roku w Toronto. W corocznych tego typu spotkaniach bierze udział coraz więcej geologów ze wszystkich krajów świata, korzystając z możliwości kontaktów i współpracy z geologami z tych krajów, gdzie nauki geologiczne są na najwyższym poziomie i mają bezpośrednie zastosowanie w gospodarce tych krajów.

Materiały konferencyjne są dostępne u autorki.

Janina Wiszniewska
Serwis fotograficzny na str. 87

Konferencja AGC/GAC, AMC/MAC, SEG i SGA 2008
Quebec City, Kanada, 25–28.05.2008 (patrz str. 14)



Ryc. 7. Tektoniczna wkładka marmurów w ortognejsach charnockitowych w domenie Mékinac-Taureau. Obie fot. A.K. Khudoley



Ryc. 8. Metaplutoniczny ortognejsowy kompleks domeny Mékinac-Taureau, zmetamorfizowany w facji granulitowej. Skąły w odsłonięciu są wyglądzane przez otoczaki niesione rzeką polodowcową w czasie ostatniego zlodowacenia. Liczne *potholes*