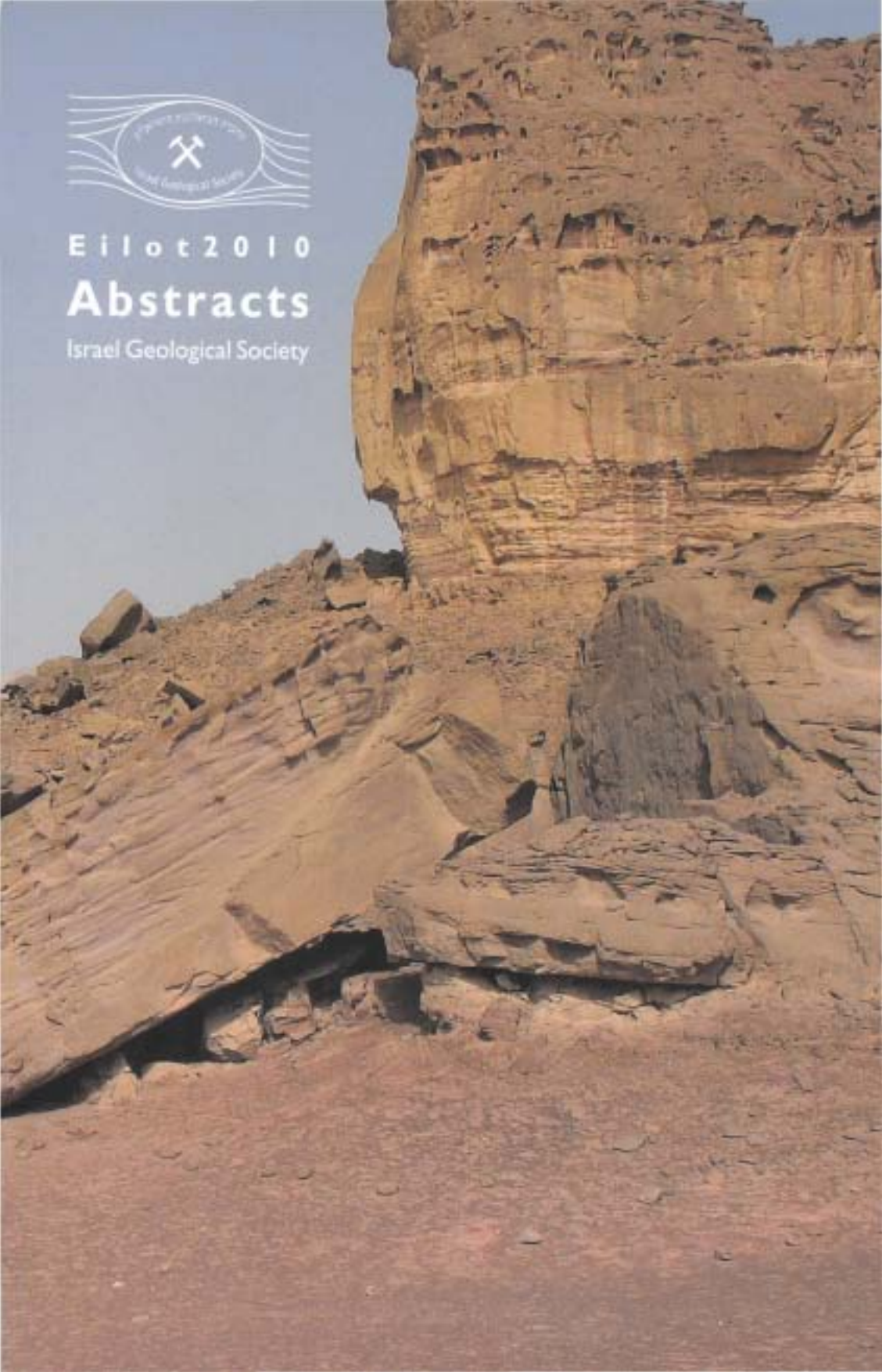
Eilot 2010

Abstracts

Israel Geological Society



E i l o t 2 0 1 0

Abstracts

Editors:

Uri Ryb
Omri Dvir
Yael Edelman-Furstenberg
Ari Matmon
Yoav Nahmias
Nadav Peleg
Dov Avigad

Kibbutz Eilot
16.2 - 18.2.2010

The Geological Society would like to thank the following organizations for their contributions and support:

Ministry of National Infrastructures

Geological Survey of Israel

Geophysical Institute of Israel

Institute of Earth science, Hebrew University of Jerusalem

School Of Marine Sciences, University of Haifa

Nesher Israel Cement Enterprises Ltd.

Rotem Amfert Negev Ltd.

Dead Sea Works Ltd.

Avner Oil Exploration Ltd.

Zerach Oil and Gas Exploration Ltd.

Ratio Oil Exploration Ltd.

Noble Energy Inc.

Isramco Inc.

Israel Energy Initiative

Amphibio – Environmental Quality & Water Resources

Geokom Ltd – Civil Engineering & Geology

Ecolog Engineering Ltd.

GEO-PROSPECT Ltd.

M. Levin Geological & Geotechnical Surveys Ltd.

Dr. Uzi Saltzman Boaz Saltzman – Engineering Geology & Rock Engineering

Mednet - Scientific Equipment

Minerva - Dead-Sea research center

Content:

What has caused the greenhouse-icehouse climate transition at the Eocene-Oligocene boundary?
Abelson M., Erez J. 19

Reconstruction of the geological structure in eastern Galilee - Seven-stories structural maps of the ~1500 m from the upper rock section
Abelson M., Sneh A., Rosenzaft M., Borshevski A., Shaliv G., Wollman S. 20

Late Holocene eustasy: The Gulf of Elat-Aqaba as an ideal gauge
Agnon A., Shaked Y., Weil N., Lazar B., Stein M. 21

Site effect and seismic hazard assessment in the town of Acre
Aksinenko T., Zaslavsky Y., Giller V., Shvartsburg A., Giller D., Dan I., Ataev G., Perelman N., Gorstein M., Kalmanovich M. 22

Dynamic dissolution and permeability changes under diluted saline solutions in halite rock - The case study of the Dead Sea
Alon-Mordish C., Weisbrod N., Yechieli Y. 23

Tracing the biogeochemical cycling of phosphate in soils by its oxygen stable isotopes
Angert A., Weiner T., Sternberg M., Mazhe S. 24

Implementation of Low Impact methodology for wastewater treatment in Samaria
Anker Y., Drori E., Billig M., Gimburg A. 25

Parsa Exploratory Tunnel: complex rock engineering and construction management
Arzi A. A., Harash A. 26

Biostratigraphy and paleoproductivity of the latest Cretaceous oil shale sequence in Israel
Ashckenazi-Polivoda S., Abramovich S., Schneider-Mor A., Feinstein S., Almogi-Labin A. 27

Determination of the subsurface structure by H/V ratios of ambient noise: The case study in the Carmel coast
Ataev G., Zaslavsky Y., Gorstein M., Kalmanovich M., Aksinenko T., Giller V., Perelman N., Dan H., Giller D., Shvartsburg A. 28

Chronostratigraphy and paleoenvironments of Quaternary subsurface successions, southern Haifa Bay
Avnaim-Katav S., Sandler A., Almogi-Labin A., Sivan D., Porat N., Ron H., Matmon A. 29

The relations between tectonics, topography and erosion in an active Orogen - example from the New-Zealand Alps
Avni Y. 30

Evidence for early activity along faults sub parallel to the Dead Sea Transform in the eastern Negev
Avni Y. 31

Evolution of the 2009 western Arabia magma-driven rift revealed by InSAR
Baer G., Hamiel Y. 32

Dynamic Block Sliding in Three Dimensions: Theoretical Models vs. Shaking Table Experiments
Bakun-Mazor D., Hatzor Y. H., Glaser S. D. 33

Why does the Sea of Galilee have a harp shape?
Ben-Gai Y. 34

Genetic and depositional environments of Eocene limestones in Israel
Benjamini C. 35

Inevitable forced incision in fan deltas as a result of a regression under constant sediment supply
Ben Moshe L., Enzel Y., Zilberman E., Matmon A. 36

Mt. Amram, an E-W striking Neogene-Quaternary rejuvenated Early Cambrian structure
Beyth M., Mushkin A. 37

Presentation of the draft of the new 1:25,000 scale geological map of the Elat area
Beyth M., Eyal Y., Garfunkel Z. 38

Insights on the deposition of the Mohilla Fm. evaporites in Maktesh Ramon
Bialik O., Kongreen D., Benjamini C. 39

Rate and state friction experiments in direct shear
Biran O., Hatzor Y. H., Ziv A. 40

Neoproterozoic tectonics of the Arabian-Nubian Shield
Blasband B. 41

Short-term level rises during the Lake Lisan desiccation - possible correlations to volcanic eruptions
Bookman R., Filin S., Marco S. 42

Neo-tectonics offshore northern Israel imaged by high resolution seismic reflection data
Buch O., Schattner U., Lazar M. 43

Geological CO_2 Storage (GCS) opportunities in Israel
Calvo R., Gvirtzman Z. 44

Carbon Capture and Sequestration (CCS) for atmospheric CO_2 reduction purpose
Calvo R., Gvirtzman Z. 45

The use of in-situ produced cosmogenic isotopes (^{26}Al, ^{10}Be) in quartz for burial dating: multiple sample results from the Erk-el-Ahmar Formation - an early, continental, intra-rift formation in the central Jordan Valley
Davis M., Matmon A., Ron H., Paul M., Fink D. 46

An earthquake early warning system feasibility study for Israel
Dor O., Hazan N., Bruner I., Amit R., Hofstetter R., Wachs D. 47

Fluids in the peridotite-water system up to 6 GPa and 800 °C: new experimental constrains on dehydration reactions
Dvir O., Pettke T., Fumagalli P., Kessel R. 48

Paleoecology of the northern Gulf of Elat: molluscan death assemblages and sedimentology
Edelman-Furstenberg Y. 49

High resolution seismic characterization of gas bearing sediments, Sea of Galilee, Israel
Elhanaty Y., Makovsky Y. 50

The use of geophysical methods for surveying and designing underground structures
Ezersky M. 51

Uplift and denudation history of the eastern flank of the Dead Sea Rift, SW Jordan: evidence from AFT thermochronometry
Feinstein S., Eyal M., Kohn B. P., Steckler M. S., Ibrahim K., Moh'd B. K. 52

Sedimentary events on carbonate ramps of Early and Middle Cenomanian age in northern Israel: local significance and global correlation
Frank R., Benjamini C., Buchbinder B. 53

The Intermediate Bronze Age environmental crisis: evidence from cave morphology and stable isotopes of a subfossil Tamarix tree from Mt. Sedom
Frumkin A. 54

The petroleum systems of Israel - are we on the way to becoming a significant producer of hydrocarbons?
Gardosh M., Tannenbaum E. 55

State of understanding of the Dead Sea transform (rift) after >150 years of research 56
Garfunkel Z.

Microbially Induced $CaCO_3$ Precipitation in Ground-Water of the Israeli Coastal Aquifer
Gat D., Tsesarsky M. 57

The Mottled Zone Event - system closure and isochemistry
Geller Y., Burg A., Halicz L., Kolodny Y. 58

Reservoir characterization for geological storage of CO_2 in Heletz test site
Gendler M., Goldberg I., Shtivelman V., Benshabat J. 59

High school student's research projects in earth sciences as a pedagogic tool
Ginat H. 60

Sayarim infrasound calibration explosion
Gitterman Y., Hofstetter R. 61

Moment tensor inversions of earthquakes in the Eastern Mediterranean Region and their tectonic implications
Giveon M., Hofstetter R., Ben-Avraham Z. 62

Resolving power of the marine time domain electromagnetic (TDEM) measurements for detecting sub-seafloor resistive structures
Goldman M., Levi E., Tezkan B., Yogeshwar P. 63

Coring the sedimentary cover in the Gulf of Eilat: Implications for Holocene coastal evolution
Goodman Tchernov B., Makovsky I., Shaked Y., Agnon A. 64

Reevaluation of the geological, geochemical and hydrological properties of Israel oil shale and studying of the environmental implications of the novel in-situ production technology
Goren O. 65

Application of microtremor analysis to seismic microzoning in and around Hadera-Pardes Hanna-Binyamina
Gorstein M.[1], Ataev G.[1], Kalmanovich M.[1], Zaslavsky Y.[1], Perelman N.[1], Aksinenko T.[1], Dan H., Giller D., Giller V., Shvartsburg A. 66

Subsurface mapping of the Zevulun Valley: active, potentially active, and inactive faults
Gvirtzman Z., Sagy Y., Zilberman E. 67

Map of zones with potentially high ground motion amplification: explanatory notes
Gvirtzman Z., Zaslabsky Y. 68

Mid-Pleistocene marine slump-complex across the continental margin of northern Israel 69
Harari D., Schattner U.

Development of the post-Messinian drainage system across the central Levant continental margin
Harari D., Schattner U. 70

Geochemical characterization of fine sediments from major Nile tributaries: REE, Sr and Pb isotope systematic
Harlavan Y., Garazanti E., Padoan M. 71

Sequences of generation and mortality of fringing reefs in changing sedimentary environments along the northern shelf of the Gulf of Eilat/Aqaba during the late Quaternary
Hartman G., Ben-Avraham Z., Tibor G., Niemi T. M., Al-Zoubi A., Sade R. A., Hall J. K., Akawi E., Abueladas A., Makovsky Y. 72

Stability of Shallow Karstic Caverns: Limiting Relationships between Cavern Span and Cover Thickness
Hatzor Y. H., Wainshtein I., Bakun-Mazor D. 73

Geometrical changes with time in pull-apart basins along the northern Dead Sea Transform
Heimann A. 74

Crustal structure of the Dead Sea basin from local earthquake tomography
Hofstetter R., Dorbath C., Calo M. 75

Monitoring microseismicity and mapping active faults in the northern Dead Sea basin
Inbal A., Ziv A., Wust-Bloch H., Ben-Avraham Z. 76

The structure of Kinnarot Basin, Jordan Rift Valley, Israel
Inbar N., Shulman H., Flexer A., Yellin-Dror A. 77

Distribution and possible origins of clastic dikes in the Lisan Formation, Dead Sea basin
Jacoby Y., Weinberger R., Levi T., Marco S. 78

Microtremor measurements used to map sediments thickness: the case of the southern Sharon and Lod Valley
Kalmanovich M., Zaslavsky Y., Gorstein M., Ataev G., Perelman N., Aksinenko T., Dan H., Giller D., Giller V., Livshits I., Shvartsburg A. 79

Detachment of the Saharonim Formation carbonate/evaporite cycles from global eustatic control
Kantorovich A., Korngreen D., Benjamini C. 80

How do stylolite networks and stylolite-fracture networks form: insights from modeling
Katsman R., Aharonov E., Laronne Ben-Itzhak L. 81

Radium behavior in the variable-density flow field of the Dead Sea alluvial aquifer
Kiro Y., Yechieli Y., Weinstein Y., Starinsky A., Voss C. 82

The transition from epicontinental shallow marine environments to the deep sea in the Triassic of Israel
Korngreen D., Benjamini C. 83

Fifth water supply system to Jerusalem - eastern segment tunnel
Kroitoru L., Katz Y., Cowan D. 84

Coulomb failure stress change in heterogeneous crust; case study for the Nuweiba earthquake
Kukuliev M., Ben-Avraham Z., Lyakhovsky V. 85

Change in recharge mechanism due to development of agriculture on clayey soils overlying sands: evidence from the southern Israeli coastal aquifer
Kurtzman D., Scanlon B. R. 86

How do stylolite networks and stylolite-fracture networks form: insights from the field
Laronne Ben-Itzhak L., Aharonov E., Katsman R., Ron H., Sagy A., Sass E. 87

Non-armoring of gravel-bed river channels during large floods in drylands and consequent elevated bedload fluxes; implications to humid counterparts and to bedrock channels.
Laronne J. B., Shlomi Y., Cohen H., Garcia C., Storz-Peretz Y. 88

U-Th dating of corals recrystallized to calcite: Chronometry of freshwater-diagenesis events
Lazar B., Stein M. 89

Directional development of the Dead Sea basin
Lazar M., Schattner U. 90

Paleo-hydrology and paleo-limnology of Lake Kinneret in the late Quaternary from lake carbonatic shells
Lev L., Almogi-Labin A., Livne E., Ben-Avraham Z., Stein M. 91

Delineating fresh groundwater within the sub-marine coastal aquifer along the offshore Rishon LeZion - North Tel-Aviv traverse
Levi E., Goldman M., Kafri U., Shalev E., Herut B., Tibor G., Tezkan B., Bergers R., Lippert K. 92

Combined ERT-TDEM measurements for delineating saline intrusions from Alexander stream estuary
Levi E., Goldman M., Shalem Y., Weistein Y., Yechieli Y., Herut B. 93

A new method to estimate the strain fields across the Dead Sea fault in northern Israel, based on analyses of diamagnetic rocks by Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS)
Levi T., Weinberger R. 94

Geological and geotechnical challenges in pumping storage projects
Levin M., Tel-Avivi N. 95

Water storage and the salt mass in the Coastal Aquifer over the last seventy years
Livshitz Y., Zentner E. 96

On the infiltration process in the Shafdan spreading basins
Loewy A., Weisbrod N., Lev O., Lazarovitch N. 97

High fidelity modeling of large span underground openings with complex geometry - a case study from the Bet-Guvrin bell shaped caverns
Machlav E., Gal E., Tsesarsky M. 98

Colloid transport in porous medium: impact of high salinity solutions
Magal E., Weisbrod N., Yechieli Y., Yakirevich A. 99

Stability of underground cavities along the Dead Sea shoreline: new results from a numerical 3D model
Maimon O., Abelson M., Lyakhovsky V., Rybakov M., Agnon A. 100

The formation of "Jubah"s (depressions) in the volcanic field of the Golan Heights: collapse into karstic caves or volcanic explosion?
Maimon O., Heimann A. 101

Propagation of dyke filled with gas-saturated magma
Maimon O., Lyakhovsky V., Melnik O., Navon O. 102

Shallow gas and active mass wasting along the Mediterranean continental slope offshore Israel
Makovsky Y. 103

Tectonics of the Middle East: merging an oceanic ridge within a subduction system
Mart Y. 104

Balancing the nitrogen budget in the northern Gulf Aqaba: insight from DON
Meeder E., Shaked Y., Lazar B. 105

The deep geological structure of the Golan Heights, final results of the depth domain seismic interpretation
Meiler M., Reshef M., Shulman H. 106

Tomography across the Dead Sea Fault from observations of seismic ambient noise
Meirova T., Pinsky V. 107

Oil exploration in Israel - results, activity and expectations
Mimran Y., Bariudin V. 108

Crustal evolution in the northern Arabian-Nubian Shield: Zircon U-Pb and Hf isotopic perspectives
Morag N., Avigad D., Gerdes A., Belousova E., Harlavan Y. 109

Characterizing the Holocene fine sediment from the Israeli inner shelf
Mor-Federman T., Bookman R., Almogi-Labin A., Herut B. 110

Geomorphic roughness as a quantitative proxy for surface age in the Shehoret fan chronosequence in the southern Arava, Israel
Mushkin A., Amit R. 111

On evaporation and salt precipitation from heterogeneous porous media, thermal camera technique to quantify spatial distribution of evaporation and salt precipitation
Nachshon U., Weisbrod N., Shahraeeni E., Or D., Dragila M. 112

Recent faulting along the Jericho Fault: new paleoseismic observations
Nahmias Y., Sagy A. 113

Differential Coherence Change Detection (DCCD): A new method for detecting surface changes in space and time using space-borne SAR measurements
Nof N.R., Baer G., Hamiel Y. 114

Ground water response to the transformation from holomictic to stratified lake
Oz I., Shalev E., Yechieli Y., Gvirtzman H., Gavrieli I. 115

Transport of desert dust to the Red Sea during the MIS6/5 transition (~ 140-130 ka BP) evidence from deep sea cores
Palchan D., Stein M., Almogi-Labin A., Erel Y., Goldstein S.L. 116

Geohydrology groundwater modeling for two-level perched springs: the Batir and Jamia case study
Peleg N., Gvirtzman H. 117

Observed seismic response of Masada using earthquakes and explosions records
Perelman N., Zaslavsky Y. 118

Radon signals in the at Massif Roded, southern Israel
Piatibratova O., Steinitz G. 119

Ambient BB seismic noise tomography across the Dead Sea fault
Pinsky V., Meirova T., Levshin A., Barmin M., Ritzwoller M., Hofstetter R. 120

Luminescence chronology of the coastal plain kurkar and hamra sequences
Porat N., Frechen M. 121

Gypsum nucleation kinetics
Reznik I., Gruber C., Gavrieli I., Ganor J. 122

Understanding boulder pile formation along the margins of an active rift boundary: Implications for cosmogenic nuclide dating methods
Rinat Y., Matmon A., Amit R. 123

The effect of pH on the formation of gypsum scale in the presence of phosphonate antiscalant
Rosenberg Y. O., Zmora-Nahum S., Ganor J. 124

An OSL chronology for the development of the northwest Negev dunefield, Israel
Roskin J., Porat N., Tsoar H., Blumberg D. 125

Have the northwest Negev dunefield sands reddened since their deposition?
Roskin J., Tsoar H., Blumberg D. G., Porat N., Rozenstein O. 126

A new method for differentiation between processes of seawater intrusion and freshening in coastal aquifers based on chemical composition
Russak A., Sivan O., Yechieli Y., Lazar B. 127

Would the Dead Sea southern basin have dried-out without human interference?
Ryb T., Gavrieli I., Enzel Y., Morin E. 128

Construction on the edge of a craters cliff - Engineering Geology
Saltzman U., Saltzman B. 129

A Sub-Cambrian Weathering Profile of the Arabian-Nubian Shield - a Tale of a Composite Geological History
Sandler A., Teutsch N., Avigad D. 130

What triggered the early-to-mid Pleistocene tectonic transition across the entire eastern Mediterranean?
Schattner U. 131

Filling up the shelf - a sedimentary response to the last interglacial sea rise imaged in sub-meter resolution off northern Israel
Schattner U., Lazar M., Tibor G., Ben-Avraham Z., Makovsky Y. 132

A spatial and temporal transition from pure to convergent strike-slip faulting imaged by high-resolution seismic reflection data across the Dead Sea Fault
Schattner U., Weinberger R., Medvedev B., Frieslander U., Sneh A., Harlavan Y., Gross M. R. 133

Rapid variations in the geomagnetic field intensity recorded by copper slag from Timna, Israel
Shaar R., Ben-Yosef E., Ron H., Agnon A., Kessel R., Tauxe L. 134

Photochemical cycling of iron and oxygen in the Gulf of Aqaba, Red Sea
Shaked Y., Harris R., Kedem N. 135

Salinity and radon profiles in coastal estuarine rivers
Shalem Y., Weinstein Y., Yechieli Y., Herut B. 136

Detection of groundwater discharge into water bodies using a ground-based thermal camera
Shalev E., Arnon A., Mushkin A., Yechieli Y. 137

Nitrogen and oxygen isotopic compositions of nitrate in contaminated groundwater, Central Arava Valley
Shalev N., Gavrieli I., Lazar B., Burg A. 138

Ground motion analysis in the Dead Sea basin
Shani-Kadmiel S., Tsesarsky M., Gvirtzman Z., Louie J. N. 139

Quarry walls: design, stability and rehabilitation
Shehadeh S., Gofin O., Wurzburger Y. 140

Development of a method to characterize the size and morphology of gypsum crystals formed from Dead Sea -seawater mixtures
Shelly S., Ganor J., Gavrieli I. 141

The geochemistry of stream sediments and soils in the western Galilee - Carmel area - a contribution to the understanding of cancer incidence
Shirav-Schwartz M., Ilani S., Halicz L., Yoffe O., Zick A., Rottenberg Y. 142

Caves in caves: post-depositional holes in speleothems
Shtober Zisu N., Schwarcz P.H., Chow T., Konyer N.B., Noseworthy M.D. 143

Ocean acidification causes substantially reduced calcification in the Great Barrier Reef
Silverman J., Schneider K., Kline D. I., Rivlin T., Lazar B., Erez J., Caldeira K. 144

Recrystallization to calcite of last interglacial coral reef terraces from the Gulf of Aqaba- phreatic freshwater activity and indication for wetter climate in the currently hyper-arid region
Stein M., Lazar B., Shaked Y., Agnon A. 145

Radon signals in the Gavnunim intrusion, Makhtesh Ramon, Israel
Steinitz G., Piatibratova O. 146

Remediation activities at the ESC site in Ramat Hovav
Stramer Y., Ferdman M., Leon M. 147

The reef Gap and scleractinian corals origins
Tchrenov D., Fine M., Mass T., Genin A., Shavit U., Gruber D. 148

Active tectonic morphology and submarine deformation of the northern Gulf of Eilat/Aqaba from analyses of multibeam data
Tibor G., Niemi T., Ben-Avraham Z., Al-Zoubi A., Sade R., Hall J.K., Hartman G., Akawi E., Abueladas A., Al-Ruzouq R. 149

Sea level fluctuations along the coast of Israel over the last 2,400 years, based on archaeological observations, compared with sea levels of the last 50 years
Toker E., Sivan D., Sharvit Y., Stern E., Shirman B. 150

Late Cretaceous Rakefet magmatic complex, Mount Carmel, Israel: Preliminary geological observations with respect to diamond exploration
Toledo V., Roup A., Spaggiari R., Ward J. 151

3D prestack time migration by multipath summation
Trachtman P., Shtivelman V. Keydar S. 152

New insights on the mechanism of drainage in Mineral Beach sinkhole
Tsabar A., Sagy A., Shalev E., Makovsky Y. 153

Application of numerical models in geo-engineering of discontinuous rock masses: errors and uncertainties
Tsesarsky M. 154

500 Myr of thermal history elucidated by multi-method detrital thermochronology of the Cambrian sandstone in Eilat area
Vermeesch P., Avigad D. 155

Subsurface structural analysis of the Lower Basalt Formation across the Yizre'el basin
Wald R., Schattner U., Segev A., Ben-Avraham Z. 156

Application of high resolution DEM data to detect rock damage from geomorphic signals along the central San Jacinto Fault
Wechsler N., Rockwell T. K., Ben-Zion Y. 157

Nanno - and trace-fossil assemblage cycling in Lower Eocene chalks of the Levant region
Weinbaum Hefetz M., Benjamini C. 158

Evolving deformation along the Dead Sea Fault in northern Israel
Weinberger R., Gross M., Sneh A. 159

Mapping active faults in the northern Lake Kinneret by microseismic monitoring
Weiss H., Wust-Bloch H., Ben-Avraham Z., Hofsteter R. 160

The geological substrate as a key factor for understanding runoff agriculture over the last few thousand years in the Negev Highlands
Wieler N., Avni Y., Benjamini C. 161

Differentiation between the effect of temperature and pressure on radon within the subsurface geological media
Zafrir H. 162

Neogene to recent uplift of the central mountain belt of Israel and its relations to vertical offset along the Carmel fault system
Zilberman E., Bar O., Gvirtzman Z. 163

What has caused the greenhouse-icehouse climate transition at the Eocene-Oligocene boundary?

> Abelson M.[1], Erez J.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israel

2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

The largest cooling event of the Cenozoic at the Eocene-Oligocene transition (EOT) has occurred in two main steps of the $d^{18}O$ and $d^{13}C$ increase. In the first step, the precursor, the increase in the $d^{18}O$ is related to cooling and minor glaciation, attested by Mg/Ca ratio and the absence of sea level decline. The second step in the $d^{18}O$ increase is related to domination of the Antarctica glaciation, attested by dramatic sea level fall.

Abelson et al. [EPSL, 265, 33-48, 2008] have shown that the shut down of the Iceland plume at the EOT, and the plume renewal at the late Oligocene, strikingly correlate with the global signal of $d^{18}O$ and e_{Nd} in the southern Atlantic. This suggests that the Iceland plume suppression enabled the overflow of deepwater from the Nordic seas, initiating one of the major engines of global thermohaline circulation for the first time in the Cenozoic. This notion is confirmed by several sedimentary records from the North Atlantic.

We suggest that this initiation of the proto-NADW due to the suppression of the Iceland plume has triggered a vigorous intensification of the thermohaline circulation, that in turn was the trigger for global cooling and CCD deepening during the precursor event; this event promoted the oceans stirring that increased the availability of nutrients which has increased productivity of primary producers contributing to drawdown of Atmospheric CO_2. The CO_2 decrease could initiate the Antarctic glaciation, hence forming the proto-AABW that has contributed to further invigoration of the thermohaline circulation, which initiated the second event of the EOT cooling accompanied by dramatic sea level fall. This scenario of bipolar perturbation via 2-steps of cooling may be corroborated by the shift in occurrences between the $d^{18}O$ and $d^{13}C$ increase, indicated in several sites: in the first step, the $d^{18}O$ increase slightly lags the $d^{13}C$ shift, whereas in the second step, it shows the opposite relationship.

Reconstruction of the geological structure in eastern Galilee – Seven-stories structural maps of the ~1500 m from the upper rock section

> Abelson M.[1], Sneh A.[1], Rosenzaft M.[1], Borshevski A.[1], Shaliv G.[1], Wollman S.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The upper structure of the eastern Galilee was reconstructed in order to model the regional pattern of groundwater flow from the Galilee Mountains towards the Lake Kinneret. Accordingly, the constructed planes divide rock units with contrasting hydraulic properties, i.e. between aquifers and aquitards. The construction of the structures in this area is complicated due to the presence of several major faults, trending mainly N-S and NW-SE. The reference plane was the top of Bina (TB) formation dividing between the aquitard of Mt. Scopus group and the aquifer of the Bina & Sachnin formations. Based on the data from more than 60 boreholes and geological mapping, altitude points were evaluated along the major faults on both sides of their axes. These points, together with altitude points along inter-formational contacts from the geological maps, enabled to depict the contours of TB. Contours of TB were built from a grid interpolated by the TIN method by the Geographical Information System (GIS). Isochore maps were constructed based on data from boreholes and exposures. The isochore maps were used to build the other floors of the structural maps, i.e. the boundaries between 1) Kurnub and Hidra-Rama, 2) Hidra-Rama and Kamon, 3) Karkara and Rosh HaNiqra members, 4) Rosh HaNiqra and Sachnin, 5) Bina and Mt. Scopus, 6) Mt. Scopus and Avdat groups. The results from the isochore correction was compared to a specific contact and reiterated until a best fit result was achieved. Here we present some of these structural and isochore maps.

Late Holocene eustasy: The Gulf of Elat-Aqaba as an ideal gauge

> Agnon A.[1], Shaked Y.[1,2], Weil N.[1], Lazar B.[1], Stein M.[3]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel

3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Current eustatic models differ radically for the late Holocene, during which the sea rose 20 m to its present level. The details of the late Holocene changes toward the present level are crucial to the understanding of the global climatic processes that govern melting of polar ice and mantle processes that control distribution of asthenosphere and water masses. This study use the unique setting of the Gulf of Elat-Aqaba (GEA) to rule between competing models. The steep and narrow GEA, being an internal basin connected to the ocean, is a recorder of the variations in sea-level per-se; GEA record os not contaminated by subsidence of the oceanic basins under post-glacial melt water and visco-elastic relaxation of this load. Hence, the relative sea-level curve at the northern GEA mimics eustatic changes during the late stages of ice-sheet melting. By contrast, records from oceanic islands measure changes in the depth of the ocean; open-sea shores record a mixture of the level and depth changes, controlled by flexure of the lithosphere. Both ocean island record and open-sea shores record sea level changes that are systematically larger and later than changes due to delayed subsidence in response to the melt-water load. A late Holocene moderate highstand (~1 m above present sea level) has been documented, spanning the age range 4.4-5.8 ka. We construct a detailed map of an elevated fossil reef at Tur-Yam, northern Nature Reserve, Eilat. Petrographic and paleo-ecological analyses suggest a back-reef lagoonal facies. Twenty U-Th ages of corals from this reef ranged between 5.4±0.3 and 6.8±0.3 ka. The spatial distribution of ages shows shoreward propagation, corroborating the lagoon origin. We find that the sea level rose to ~1m above present ~7 ka ago and had gradually descended to its present level. This finding supports some end-member eustatic models.

Site effect and seismic hazard assessment in the town of Acre

> Aksinenko T.[1], Zaslavsky Y.[1], Giller V.[1], Shvartsburg A.[1], Giller D.[1], Dan I.[1], Ataev G.[1], Perelman N.[1], Gorstein M.[1], Kalmanovich M.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

Over the years, we have conducted site investigations in several thousands of sites across Israel. These investigations demonstrate the usefulness of using horizontal-to-vertical (H/V) spectral ratios from ambient noise measurements to identify sites with high potential for being vulnerable to amplification effects and characterize the sites with respect to their expected resonance frequencies and the corresponding H/V levels. This information, together with any available geological, geotechnical and geophysical information, helps in building a reliable model of the subsurface, which is then integrated in the processes of the seismic hazard assessment.

Ambient noise measurements at 100 locations were carried out within the area of the town of Acre and neighboring settlements. Based on the data of the observed resonance frequencies, their associated amplitude across the investigated area and the shear wave velocity, a subsurface multilayer model was constructed and the thickness of the sediments was estimated at most of the measurement sites where borehole information was not available. The ambient noise measurements allowed identifying and estimating the vertical displacement of faults, which are defined as a discontinuity in the subsurface model and are associated with either a sharp change in the fundamental frequency and/or a change in the shape of the H/V ratio over a short distance. The modeling results are represented graphically in the geological cross sections and reflect the subsurface structure of the study area in the S-N and W-E directions.

The observed H/V spectral ratios indicate the presence of two reflectors in the northern and southern parts of the study area: dolomite and limestone of the Judea Gr. that is responsible for the first resonance frequency and sandy limestone of the Kurdani Formation which is responsible for a secondary resonance frequency. In an average part of the study area, which occupied the Hillazon Graben, the H/V spectral ratios show the single peak which is associated with thickness of the soft sediments over the sandy limestone of the Kurdani Fm. Distributions of resonant frequencies which are correlated with the depth of the Top Judea Group and with depth of the Kurdani Fm. and associated amplitudes over the study area were mapped.

The evaluated subsurface models serve as input for computing of Uniform Hazard Site-Specific Acceleration Response Spectra at the investigated sites. We divided the study area into 16 zones and characterized each of them with a generalized soil column model. The shape of the hazard functions differ from those prescribed by the IS-413 code practically in all zones. Thus the seismic hazard zonation maps obtained are closely tied to site effects actually measured, and therefore may lead to realistic site-specific seismic hazard assessment in Acre.

Dynamic dissolution and permeability changes under diluted saline solutions in halite rock – The case study of the Dead Sea

> Alon-Mordish C.[1], Weisbrod N.[1], Yechieli Y.[2]

1. Department of Environmental Hydrology & Microbiology, Zuckerberg Institute for Water Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 84990, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501 Israel

Continuous recessions in the Dead Sea (DS) level influence the location of the underground interface between fresh aquifer water and DS water (DSW). As the interface moves, salt layers are being exposed to, and potentially dissolved by, diluted solutions. This mechanism is most likely responsible for the formation of sinkholes. Very little is known about the dynamics of the dissolution process by flowing solution.

This research focuses on laboratory-scale experiments of natural halite rock's dissolution pattern and kinetics during flow, and on permeability changes in various dilutions of DSW. First, 100% DSW is flowing through the salt determining the primary permeability. Next, when flux is stable, DSW solution is being replaced by diluted DSW. The experiment is stopped when the flow rate through the salt increases rapidly, or on the contrary, completely stops. Dissolution patterns are monitored by digital camera and computerized tomography (CT). The amount of NaCl dissolved is analyzed based on outlet solution densities. In some salt cores, prior to the flow experiment, a 2 mm wide channel is drilled along the entire core. In those cores the process of dissolution is studied for a preexisting channel.

Our results show clearly that dissolution is being developed along preferential pathways in a non-homogenous structure. Dissolution channels with different structures were formed in several salt types. One salt was characterized with a round and long channel, while in another, an integrated channel network was created. Likewise, changes in salt permeability increased or decreased according to salt type after switching DSW to diluted DSW. We assume that permeability decrease is an intermediate stage typical to one of the salts, related to dissolution and re-precipitation of halite. Salt initial permeability (during 100% DSW flow) ranges from E-10 to E-13 cm^2. Our results suggest that the dissolution through massive salt layers will occur on very specific channels according to "minimum resistance to flow" pathways that exist even in salts that seem to be very homogenous. Once such channels are developed, the dissolution process through them will be much faster than through the bulk salt and will control the transport of solution from one side of the salt layer to the other.

Tracing the biogeochemical cycling of phosphate in soils by its oxygen stable isotopes

> Angert A.[1], Weiner T.[1], Sternberg M.[2], Mazhe S.[1]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Department of Plant Sciences, Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

The availability of phosphorus (P) to plants severely limits their growth in many natural and managed ecosystems. Tracking the soil P transformations is hard since both immobilization and mineralization occur simultaneously. In this respect, stable isotopes techniques, which can evaluate the gross fluxes, show great promise. However, just a handful of studies were aimed at determining the oxygen stable isotope composition of soil phosphate (delta ^{18}O(p)). We have developed improved techniques, which allowed for the first time to measure the delta ^{18}O(p) of available inorganic phosphate, in soils of Mediterranean and semi-arid ecosystems. In addition, we have applied a recently developed technique for measuring the delta^{18}O of total inorganic phosphate in the same soils. Plots with rainfall manipulation experiments were used to further study the effect of varying rainfall on phosphate cycling, and the phosphate isotopes. Our results show both spatial and seasonal variations in delta ^{18}O(p), which suggest that the oxygen stable isotopes of soil phosphate can serve as a new tool for both studying the dynamics of soil phosphorous and for estimating the turnover rates of the soil microbial pool.

Implementation of Low Impact methodology for wastewater treatment in Samaria

> Anker Y.[1], Drori E.[1], Billig M.[1], Gimburg A.[1]

1. Samaria and the Jordan Rift Regional R&D Center, Milken Campus 3, Ariel, 40700, Israel

Over-exploitation of the ground and surface reservoirs as well as prevailing geopolitical circumstances result in serious degradation of water quality, owing mainly to considerable wastewater volume, which pollutes natural drainage systems and penetrates into the regional groundwater reservoir (mountain aquifer). The situation is extremely hazardous since the recharge area is (a) heavily populated, consisting of urban, industrial and agricultural areas, (b) has wide areas of thin or no soil cover, and above all (c) has a typical karstic structure and morphology. Such conditions jeopardize the mountain aquifer, which supplies about one third of the regional water demand. The methodology that is being promoted and developed by the Samaria and Jordan Rift regional R&D center, consists of cutting-edge low impact water reuse technologies, which are aimed to prevent water reservoirs pollution and improve the regional water budget, by reclaiming most of the sewage.

Four complementary technologies are currently being evaluated in a pilot research site at the Ariel University Center:

An integrated biological system in confined activated reactors, which is aimed to cope with various effluents types, including industrial, and whenever a mobility option is desired. Supplemental modules of the system will utilize the biomass for renewable energy production.

A constructed activated bio-reactor, which is being developed for wastewater pulses with irregular capacity, such as in isolated settlements, farms and roads drainage. This approach is planned according to the LID directive as well as for educational environment preservation projects.

Subsurface activated wetland, which is being evaluated to serve as reference for the new methodologies mentioned and in order to adapt the technique for local use.

Free-flow wetland, which is being evaluated for aqua-cultural use and, if successful, will be utilized as a third treatment stage in existing activated sludge facilities.

Parsa Exploratory Tunnel: complex rock engineering and construction management

> Arzi A. A.[1], Harash A.[2]

1. Dr. Avner A. Arzi, 80 Krinizi, Ramat Gan 52601, Israel

2. Dr. Arnon Harash, 12 Hapardes Harishon, Rishon Le-Zion 75209, Israel

The Parsa site straddles the western boundary fault zone of the Dead Sea basin. The height and steepness of the fault escarpment at this site are attractive for hydroelectric developments. The site was first investigated for the power station of the Mediterranean – Dead Sea scheme, designed in the 1980's. The investigation included a 723 m-long exploratory tunnel (ET), driven from the Dead Sea shore zone westward through the faults. That work was derailed by politics but revived in the 1990's, due to similar engineering considerations, for a proposed 800 megawatt pumped storage project. The ET was then lengthened to a total of 1005 m, taking it under the water table, with pre-grouting to limit water inflows, down to a subsurface depth of about 450 m – deeper than any existing tunnel or mine in Israel.

The main purpose of the ET was to ascertain - beyond mapping, boreholes and geophysics - geotechnical information which could significantly affect the design of an extensive and complex underground project, involving large-span caverns and a total cost in the billions of shekels. The ET main findings included corroboration of the existence of a 0.5 km-wide non-faulted block within which the main caverns could be excavated immediately west of the rift boundary fault zone. Also, important construction data were ascertained, especially concerning grouting requirements and concerning squeezing phenomena under the considerable lithostatic pressure. Previous rock and water data were verified. Secondarily, the ET was utilized as a reference station for a comprehensive seismometric study of earthquake amplifications throughout the site, yielding significant and quantitatively unpredictable results. Altogether, the ET provided an essential basis for the positive feasibility conclusions of the Parsa pumped storage project.

Following the ET successful completion, the contractor made a large claim for extra compensation, mainly invoking alleged "differing conditions". Such claims put engineering geologists and other geotechnical professionals to an exacting litigation test which has no parallel in the experience of typical geoscientists. Following a lengthy arbitration process the claim was totally rejected. Major contributions to this professional victory included the thorough acquisition and presentation of the tender geotechnical information as well as the overall strength of the tunnel design, specifications, tendering, construction supervision and management.

This presentation is dedicated in memory of our friend Amos Israeli, who led the site geology study.

Biostratigraphy and paleoproductivity of the latest Cretaceous oil shale sequence in Israel

> Ashckenazi-Polivoda S.[1,2], Abramovich S.[1], Schneider-Mor A.[1], Feinstein S.[1], Almogi-Labin A.[2]
1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The late Cretaceous succession in Israel is part of an extensive high productivity upwelling regime that persisted over ~20 m.y. in the southern margins of the Tethys. Such systems, characterized by high nutrient levels, are often associated with oxygen deficient bottom water and by accumulation of phosphates, porcelanites, cherts and "oil shales". The deposition of a ~40 m thick oil shale sequence in the Negev, Israel, indicates a major change in the evolution of the high-productivity regime and reorganization of the marine ecosystem. The first objective of this study was to establish a high-resolution biostratigraphic scheme based on the most updated Late Cretaceous planktic foraminiferal zonation. Another objective was to reconstruct changes in productivity during the deposition of the OSM (Oil Shale Member) and during the transition with the underlying phosphorite subunit and overlying Marl Member, by using high-resolution records of planktic and benthic foraminifera and TOC content.

Previous studies of the Late Cretaceous in Israel, assigned a Maastrichtian age for the OSM, placing the Campanian-Maastrichtian boundary at the base of this member with an age of 72 Ma and later 74 Ma. The updated age of the OSM in the present study was determined by integrating primary and secondary planktic foraminiferal datum, occurrences of calcareous nannofossils and of inoceramids bivalves. Our new biostratigraphic scheme suggests that the oil shale sequence spans maximum of 1.85 m.y. from 71.6 to 69.85 Ma, with sedimentation rate of 2.4 cm/kyr.

Five distinct planktic foraminiferal assemblages (P Type 1-5) were identified based on a cluster analysis of planktic foraminifera genera. Similarity percentages (SIMPER) test revealed that changes in the abundances of Globigerinelloides, Heterohelix and Hedbergella are the main source of the clustering of the five assemblage types. The P Type assemblages gradually change from type 5, representing the highest productivity, at the base of the OSM to type 1, which indicates almost normal marine condition, at the top of the sequence. The change in P- types along the entire sequence corresponds to a decrease in TOC content (from 18 to 0.1 wt %) implying a gradual decrease in productivity that corresponds to an increase in water column ventilation. Moreover, planktic and benthic foraminiferal assemblages indicate major changes in their characteristics at the OSM /Marl Member transition that represent an increase in bottom water aeration, deepening of the basin and the end of the upwelling activity in this region.

Determination of the subsurface structure by H/V ratios of ambient noise: The case study in the Carmel coast

> Ataev G.[1], Zaslavsky Y.[1], Gorstein M.[1], Kalmanovich M.[1], Aksinenko T.[1], Giller V.[1], Perelman N.[1], Dan H.[1], Giller D.[1], Shvartsburg A.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The H/V analysis of ambient noise was used for reconstruction of the subsurface in the Carmel coast. In 2002 and 2009 we measured ambient noise in 200 locations and constructed maps displaying the distribution of the first and the second resonance frequencies and their associated H/V amplitudes. The first peak in the H/V spectrum is associated with the deep bedrock, which is basically the dolomite of Albian age (Yagur Fm.). Its effect is reflected in the frequency map as wide zones with resonance frequency of 1-3 Hz. Also we find some zones where the dominant frequency is 3-7 Hz which correspond to a change of the main reflector from dolomite of Albian age to dolomite and limestone of Cenomanian - Turonian age, which follows the lithologic replacement of chalk (Carmel chalk complex) to dolomite in the Cenomanian age. The second peak in the H/V ratios is a product of the seismic impedance between the alluvial sediments and calcareous sandstone of the Kurkar Gr. (on the west side of the study area) and the Cenomanian chalk complex on the eastern side.

Using Vs of chalk and of dolomite of Cenomanian age, obtained from seismic refraction survey and available geological information, we were able to build soil column models for each of the H/V measurement sites displaying the depth to the main reflector and the thickness of the Cenomanian chalk complex. The fault locations striking at NW-SE direction were defined and consequently we could trace yet unmapped faults. We present three schematic geological cross-sections, which yield a better understanding of the subsurface structure in the Carmel coast.

The subsurface models obtained in this research are implemented in the Carmel coast seismic hazard scheme, resulting in a set of 8 zones of different hazard characteristics.

Chronostratigraphy and paleoenvironments of Quaternary subsurface successions, southern Haifa Bay

> Avnaim-Katav S.[1,2], Sandler A.[2], Almogi-Labin A.[2], Sivan D.[1], Porat N.[2], Ron H.[3], Matmon A.[3]

1. Department of Maritime Civilizations, University of Haifa, Mount Carmel, Haifa 31905, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

3. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

A detailed chronostratigraphic framework and a paleoenvironmental reconstruction of the Quaternary succession in the southern Haifa Bay was established based on sedimentological and micropaleontological analysis of three marine cores, each being ~120 m in length. Core HB-30 was drilled at the uplifted side and cores HB-39a and B-3 at the down-faulted side of the main Carmel fault. The sedimentological analysis included %$CaCO_3$, grain size distribution, mineralogy and petrography. Quantitative micropaleontological analysis of benthic foraminifera and ostracods (>150 µm) was carried out and chronostratigraphy was established using OSL, ^{14}C, paleomagnetizm, ^{10}Be and bio-markers.

The sedimentary sequence in these cores, accumulated during the last ~2 Ma, consists mainly of sands, occasionally with sand aggregates alternating with silty-clayey sand, sandy silt, clays, paleosols, and indurate carbonates. Eight major transgression-regression cycles were recognized reflecting significant sea level fluctuations due to repeated glacial/interglacial cycles. The regressive phases in the intermediate and the upper part of the succession include well developed paleosols. The lowermost part of this succession consists of two marine units, separated by a regressive phase, with carbonate-rich sand and silty-clays. Two different, highly diverse benthic foraminifera assemblages, planktic foraminifera and red algae occur at this part. The fauna indicates changing conditions between well aerated oligotrphopic bottom water and deep light penetration, and eutrophic and O_2 restricted bottom water at 50-80 m water depth. The base of these marine units is attributed to the Olduvai subchron event based on the normal magnetic polarity and on the first appearance of Hyalinea balthica of early Pleistocene age that occurs slightly above this subchron. These marine units are ascribed to the Kurdani Formation.

The overlying intermediate interval (~20-50 m in thickness) includes two transgressions of shallow marine facies deposited at <40 m water depth. The oldest Hamra paleosol is found within this interval and its age is estimated as >1.6 Ma. The marine units are overlain by a dark silty-clayey unit of ~1 m to 24 m thickness, reflecting an abrupt change of environments of deposition. These sediments contain brackish/fresh ostracods, brackish benthic foraminifera and seeds of terrestrial plants indicating marsh conditions at about 1 Ma ago. The top ~ 50 m of the succession unconformably overlies the marsh unit and represents the last ~400 kyr. The regressive phases during this interval of glacial MIS 8, 6 and 2 are associated with sand dunes, paleosols, and thin marsh horizons. Interglacial MIS 11, 7, 5 and 1 are associated with marine sands that are partially indurate, containing benthic foraminifera of sandy assemblage alternating with an epiphytic carbonate-rich assemblage, both of shallow water (<40 m).

Based on the paleoenvironmental reconstruction it appears that in the last ~1.8 Ma (~90 m) water depth never exceeded 40 m indicating similar rates of subsidence and deposition.

The relations between tectonics, topography and erosion in an active Orogen –example from the New-Zealand Alps

> Avni Y.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The formation of the New-Zealand Alps is the result of the local convergence along the transform boundary between the Pacific and the Australian plates. Since the Late Miocene the mountain range was uplifted to the reconstructed elevation of more than 25 km. However, the present elevation in the region does not exceed 3700 m a.s.l and the summits of the range are normally only 3000 m high.

The current research focused on the tectonic and erosion relations creating the current topography of the mountain range, on the mechanism of the summit exhumations and on the stability versus mobility of the main water divide across the New Zealand Alps.

It was discovered that heights of the summits along the mountain range are controlled by several factors such as the elevation of the near-by valleys (a result of the combined relations between the tectonic uplift and the isostatic rebound to the ice and the rock exhumation, which contradict erosive processes such as the stream flow and episodic glacial activity), the drainage spacing and the critical angle of various rock formations (schist and greywacke) outcropping along the mountain slopes. As a result of the local conditions (low elevation of the valleys, high rate of drainage spacing and metamorphic rock formations that are prone to land sliding), the local summits take on the shape of a triangle. At this stage the shapes of the mountains become independent of further uplift and a dynamic steady-state is achieved between the tectonics and erosion, leading to the formation of almost concordant summits, creating a pseudo peneplain which shapes the skyline of the present New Zealand Alps.

These morphotectonic relations control the central and western parts of the New Zealand Alps where the rate of the rapid tectonic uplift is in the range of 5-10 km/Ma. However, in the eastern sector of the mountain range the rate of uplift is limited to 1-0.5 km/Ma. In this region the mountain summits do not exceeds 2000 m and the remnants of Cretaceous morphostructures are still seen on the mountain crests.

As a result of continuous tectonic uplift and the asymmetric response of the morphological system to the main west-east climatic gradient (10,000 – 400 mm annual precipitation), the main water divide located along the range axis is gradually shifting from its original position toward the east. This is being done by drainage piracy through wind gaps created along the water divide by the combined effect of landslide and glacial activity. As a result the western drainage province is expanding and advancing, while the eastern drainage province is diminishing. However, this dynamic change was found to be slower than previously described in the modern scientific literature.

Evidence for early activity along faults sub parallel to the Dead Sea Transform in the eastern Negev

> Avni Y.[1]

1. Geological Survey of Israel, Malkhe Israel 30, Jerusalem 95501, Israel

Several major faults were reported from the eastern Negev. These faults, tens of kilometers long, are oriented N 20°-40° E, each comprising much shorter blinded en echelon faults and flexures. These faults are sub parallel to the Dead Sea Transform (DST) and form a wide belt of 40-60 km located west of the Arava. At present the fault planes are almost vertical and the kinematics indicators along them show mainly normal offset combined with minor components of left-lateral motion. They displace the Arava Formation of Pliocene age by circa 100 m each, forming several tilted blocks superimposed on top of an asymmetric arch structure, 60-80 km wide and 700-200 m high, developed between the central Sinai basin and the DST. However, beside clear evidence of their Early to Middle Pleistocene tectonic activity, most of these faults demonstrate early activity which predated the Early Miocene tectonic activity of the Dead Sea Transform (DST).

Following are indications for this early activity:

1. The Baraq – Zihor and Zenifim fault is over 70 km long, connecting the northern Arava rift near Zofar and the region south of the Zenifim structure. The development of the Zenifim structure and the Zihor graben indicates a pre-Oligocene tectonic activity of the Zenifim and the Zihor faults, which uplifted their western blocks by circa 100 m. This activity predates the regional Oligocene truncation.
2. The Milan fault is 70 km long and forms the main 150-200 m separation between the uplifted eastern block and the downfaulted western block, forming the Uvda Valley. These differences are reflected in the regional Oligocene surface.
3. The Gerofit fault is 30 km long connecting the Noza ridge and the Themed fault. South of coordinate 923 (Israel grid) the stratigraphic separation along the fault exceeds the topography separation, hinting at an older phase of tectonic activity along the fault. This is continued southward to the Timna region.
4. In addition, a possible Precambrian origin for the entire fault system was found in geophysical surveys done in the southern Negev (Bartov et al., 2004).

As the fault system is oriented sub-parallel to the DST, it is reasonable to assume that they share the same initial stage of evolution and activation. Therefore, these relations hint at a possible broad Precambrian fault system that was reactivated during the initial stages of the plate separation, before the present DST was localized along its present location since the Early Miocene. Minor tectonic deformations and microseismicity which continue to accompany the main tectonic separation along the DST are still being recorded along the fault system.

Evolution of the 2009 western Arabia magma-driven rift revealed by InSAR

> Baer G.[1], Hamiel Y.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

In the last 4 years, two magma-driven rifting episodes, the 2005-2007 Dabbahu (Afar) and the 2007 Gelai (Tanzania), were revealed and analyzed by InSAR. A third episode of this type occurred at the Harrat Lunayyir volcanic field, western Arabia, between April and July 2009. It was accompanied by an earthquake swarm of more than 4000 M>2 earthquakes, including about 200 M>3 earthquakes, and a peak Mw 5.7 earthquake on May 19. We combine Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) measurements and modeling with seismic moment calculations to resolve the complete deformation field associated with this swarm. During a period of about 50 days a wedge-shaped graben about 10 km long, 2-8 km wide and 1 m deep was formed above a ~1.5 m thick, ~10 km long dike. The maximum extension across the rift was 1.1 m. We find that the far-field deformation is dominated by the dike opening, whereas the near-field displacements are mostly associated with movements along the faults. The temporal patterns of moment release are comparable at the Lunayyir, Gelai and Dabbahu events. Each event can be divided into two major stages: an initial, mostly seismic stage, followed by a longer period of stable low seismicity with high aseismic moment release, interrupted by short (up to a few days) seismic bursts. The cumulative seismic moment released during the entire Lunayyir swarm period accounts for about 15% of the total geodetic moment, compared to about 55% at Gelai and 8% at Dabbahu. We propose that the differences in moment partitioning ratios are due to the different crustal and seismogenic layer thicknesses in the three regions and represent their different maturity. The Gelai event represents the most juvenile stage of rifting, the Dabbahu event represents the most evolved, and the Harrat Lunayyir event is intermediate between the two.

Dynamic Block Sliding in Three Dimensions: Theoretical Models vs. Shaking Table Experiments

> Bakun-Mazor D.[1], Hatzor Y. H.[1], Glaser S. D.[2]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

2. Department of Civil and Environmental Engineering, University of California Berkeley, California 94720-1710, USA

The validity of three dimensional discontinuous deformation analysis (3D-DDA) and the accuracy of a newly developed analytical solution are tested by comparing results with dynamic shaking table experiments that were performed at U. C. Berkeley.

A physical model consisting of a foundation block and an overriding concrete wedge over attached to a single-degree-of-freedom, hydraulically - driven shaking table, was subjected to sinusoidal input motions of varying frequencies and amplitudes. The displacement of the overriding blocks was constrained to sliding along the line of intersection of the two wedge boundary planes, and its relative response was measured with linearly variable displacement transducer (LVDT).

The recorded sinusoidal input motion of the shaking table was inserted as input to the 3D-DDA model in two different ways: 1) loading by a displacement time-history applied to the lower block and 2) loading by an acceleration time-history applied to the center of mass of the overriding block. The calculated dynamic response was then compared with the measured response of the overriding block.

Agreement between 3D-DDA and shaking table experiments proved satisfactory, even though in the current level of development DDA assumes a constant value of friction angle throughout the analysis. Indeed, numerical results were found to be slightly conservative with respect to experimental results. No meaningful disparity the two different simulated boundary conditions, was observed in the accumulative numerical displacement. Finally, it was found that the numerical penalty stiffness is the major numerical factor that may influence the dynamic forward modeling results.

We are currently investigating possible rate and state affects on friction angle deterioration during sliding in an attempt to obtain perfect match between laboratory and analytical results.

Why does the Sea of Galilee have a harp shape?

> Ben-Gai Y.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The unique shape of the Sea of Galilee, which occupies the northern part of the Kinarot-Beit Shean basin, resembles the shape of an ancient harp. The southern shore line, which is somewhat asymmetric, and the fact that the Jordan River comes out of the lake at its southwestern corner, are the result of the Zemah structure which was developed at the southeastern corner. This structure is probably a diapiric upwelling of a Pliocene salt that was penetrated by the Zemah-1 borehole. No evidence was found for the continuation of this evaporitic body to the north, under the lake itself. This may suggest that the Zemah area was the deep part of the basin at the time of the salt deposition, much like the Lisan diapir that borders the Dead Sea's northern basin. Subsidence at the northeastern part of the lake during the middle-late Pleistocene, together with the Zemah structure, dictates the lake shape as we know it.

Previous works suggest that the northern basin, where the lake is now, is bordered to the south by a transversal fault which forms a rhomb-shaped graben. It was further suggested that this fault has a sub-recent vertical displacement of about 700 meters. The location of the transversal fault was based on a bathymetric step, which is accompanied by lateral changes in the seismic signal observed on single- and multi-channel surveys. These observations are debated as other works suggested that the basin is bordered further south.

Renewed examination of the multi-channel seismic survey acquired in the lake in 1997 for the Water Authority shows that the pattern of good seismic penetration in the southern part of the lake is not in concordance with the suggested transversal fault. This pattern may further point to an old outlet of the Jordan River, north of the present one. The new study reconfirms that no fault is evident in the Pleistocene-quaternary section, and that lateral changes in signal characteristics may result in a fault-like disturbance. These observations, together with the seismicity record, suggest that the southern Sea of Galilee is tectonically calm compared to other parts of the Dead Sea Transform. These observations bear on the evolution of this system, including the time-distribution of its left-lateral slip.

Genetic and depositional environments of Eocene limestones in Israel

> Benjamini C.[1,2]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel
2. Ramon Science Center, Mitzpe Ramon 80600, Israel

Eocene limestones in Israel can be placed into the Arni paleoecological zonation model, modified recently for the northern Arabian margin. Biofacies common in northern and southern Israel correspond to the outer zones. The rarely-reported specialized microfaunas of the chlorophyte-algal inner zone, known from the Arabian peninsula, are completely lacking in Israel. Alveolinid foraminifera are rare. Nummulitic packstones poorly cemented by corallinacean algal crusts (CA-type) represent the shallowest facies. Nummulitic wacke- or packstones dominated by discocyclinids and rotaliid debris accumulated more distally, with convoluted chalky packstone/wackestone in the Negev (Nizzana, or N-type), and coprolitic wackestones with micritic cement more common in the Galilee (Timrat, or T-type). All these limestone lithofacies are interlayered with pelagic mudstones with planktonic foraminifera, a facies that when undisturbed forms the common pelagic chalk lithofacies.

Chalks rarely exceed 150-200 m composite thickness in any one locality, but sections with limestones are commonly >350 m thick and may locally exceed 1 km. These unusual thicknesses are remarkable in the face of general tectonic quiescence of the Early and Middle Eocene on the north Arabian platform.

A sedimentary model is presented in which nearly all 'shallow-water' biofacies are transported downslope, forming coalescing toe-of-slope splaying fans for N- and T-type limestones, and slope-failure olistoliths for most CA-types. The autochthonous setting of emplacement is represented by a variety of chalky lithofacies.

This model can explain the distribution and inordinate thickness of Eocene 'shallow-water' facies in Israel. Syrian-arc structures play a minor role in this model, forming steps or 'fill and spill' basins on an extended slope that descended to bathyal depths. The paleotopographic relief required for this model is not dissimilar to that of the present day Levant margin.

Inevitable forced incision in fan deltas as a result of a regression under constant sediment supply

> Ben Moshe L.[1], Enzel Y.[1], Zilberman E.[2], Matmon A.[1]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The geometry of deltas in continental basins is dependent upon the hydrology and morphology of their basins, relationships with lakeshores, subsidence, and sediment supply. Regression of the lake may lead to exposure of a bathymetry steeper than the graded profile of the fan. This will eventually destabilize the delta longitudinal profile. Initially, the streams react by a change in sinuosity and width until a shift occurs from maintaining similar gradients, sediment accumulation and progradation at delta front, to sediment removal, incision, and degradation. The threshold slope for such shift depends on the ratio between sediment flux and stream power and is therefore unique to each stream. The timing of the threshold delta slope exposure is dependent on the rates of shore regression and fan accommodation and progradation. When regression rate exceeds progradation rate, the steep delta front exposure inevitably creates an increased gradient in the lower segment of the stream that, in turn, triggers incision.

The artificial drop in the Dead Sea level during the 20th century is followed by incision in most of the fans along its western margin; at each fan the incision began at a different time, thus providing an opportunity to examine the incision threshold concept at a regional field scale.

Incision in these fans initiated with the exposure of the steep delta front. Sediment fluxes and diffusion coefficients (which represent stream power) of eight ephemeral tributaries were calibrated using a model based on the sediment diffusion equation. No correlation was identified between these parameters and the timing of the first incision in their respective fans. More than any other parameter, initial bathymetry, on which each fan progrades, strongly dictates delta front location and timing of incision. Incision is inevitable even under slow regression rates on exposed top delta slopes with gradients similar to the feeding stream. As the fan progrades its radial tow area largely increases and as long as sediment discharge remains constant and do not increase dramatically, progradation rate must decrease until it is exceeded by regression rate.

Mt. Amram, an E-W striking Neogene-Quaternary rejuvenated Early Cambrian structure

> Beyth M.[1], Mushkin A.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Cambrian Amudei Shelomo, Timna and Shehoret formations onlap on the Mt. Amram granites and rhyolites and on the Mt. Timna Igneous Complex, indicating that Mt. Amram, like Mt. Timna, are Neogene-Quarternary rejuvenated, ancient, Cambrian structures (Karcz and Key, 1966; Garfunkel, 1980). Detailed mapping of the three Cambrian formations provides a clear picture of the geomorphologic relations with the ancient Cambrian Peneplain at Mt. Amram. Only the Shehoret Formation is mapped on top of the peneplain, whereas the Amudei Shelomo and Timna formations surround it at lower elevations along Early Cambrian paleo-slopes and paleo-valleys.

Initial dips of the conglomerates at the base of the Amudei Shelomo Formation were mapped on the southern margins of Mt. Amram. Horizontal beds of the Timna Fm. are in direct contact with the Cambrian slopes of the Amram Rhyolite in the NW corner of Mt. Amram block. The final formation of the peneplain in Mt. Amram must be younger than 532 Ma, which was constrained at Mt. Timna (Beyth and Heimann, 1999). The andesitic, rhyolitic and composite Neoproterozoic dykes and the Cambrian doleritic dykes of Mt. Amram strike E-W suggesting that ancient Neoproterozoic orientation may control the rejuvenating blocks. Recent faults like the Zefunot Fault, which was active during the Neoproterozoic, and the A'vrona fault strike E-W with an estimated dextral throw of 600 and 1,800 meters respectively. The N-S Roded Block is colliding on its northern margins with the E-W Amram Block due to its Dead Sea Rift-related sinistral movement forming the recumbent Amir Syncline. The SE bend of Nahal Amram cross-cuts the Mt. Amir Syncline, and the change of the very young stream direction on the SE slopes of Mt. Amram indicates recent subsidence along the NE striking Arava Fault on the east margins of Mt. Amram and Mt. Amir.

This study is part of the Elat Sheet 1:50,000 geological mapping of the GSI.

References:

Beyth, M. and Heimann, A., 1999, The youngest igneous event in the crystalline basement of the Arabian-Nubian Shield, Timna igneous complex: Isr. J. Earth Sci., 48:113-120.

Garfunkel, Z., 1980, Contribution to the geology of the Precambrian of the Elat area: Isr. J. Earth Sci., 29:25-40.

Frieslander, U., 2000, The structure of the Dead Sea Transform emphasizing the Arava using new geophysical data: A Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy submitted to the Hebrew University of Jerusalem; 101 p. (Hebrew, English abstract).

Karcz, I. and Key, C., A., 1966, Note on the pre-Paleozoic morphology of the basement in the Timna area (southern Israel): Isr. J. Earth Sci., 15: 47-56.

Presentation of the draft of the new 1:25,000 scale geological map of the Elat area

> Beyth M.[1], Eyal Y.[2], Garfunkel Z.[3]

1. The Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
3. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

An updated map of the Elat Sheet, on a 1:25,000 scale, is presented for comments. Mapping this sheet is part of the 1:50,000 scale mapping project of Israel carried out by the Geological Survey. Mapping is based on previous maps, after additional field work, and updating of the stratigraphy. The mapping was done by using the GIS system of the Geological Survey on an orthophoto topographic map and QuickBird satellite images downloaded from Google Earth. New photos and insights are presented in a CD of the Geological Survey.

Insights on the deposition of the Mohilla Fm. evaporites in Maktesh Ramon

> Bialik O.[1,2], Kongreen D.[3], Benjamini C.[1,2]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
2. Ramon Science center, Mitzpe Ramon 80600, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

New understanding of evaporite settings in general, and evidence from the subsurface Mohilla Fm. in central and northern Israel, was the motivation for a new, high resolution investigation of the of the facies and depositional dynamics of this evaporite deposit, augmenting the detailed depositional model of the early 1970's. Bed-by-bed sampling from road cuts, outcrops and quarries were examined for meso-scale sedimentary features, microfacies and microfabric analysis using light and cathodoluminescence microscopy combined with various staining techniques.

Ten litho- and micro-facies types were defined. All can be placed in the restricted environmental facies belts 7,8,9 modified from the standard Wilson model - from open shelf lagoon, via restricted lagoon to sabkha settings, with the restricted lagoonal environment predominating. This profile elaborates upon the previous model by introducing some new facies, mainly of the algal mats suite.

Interplay is mainly controlled by relative sea level (RSL) within the basin, where high RSL produces the open shelf and some restricted facies while low RSL produces only evaporitic to peri-evaporic facies of the salina and sabkha facies set.

Data from boreholes penetrating the formation in Israel, Jordan and Syria were used to create a new lithofacies map in the subsurface as well. Cyclic patterns govern periodic recharge from an external source, presumably marine, in the course of the change from high to low RSL and vice versa. RSL is both externally controlled by oceanic sea level or internally by basin dynamics. An overlay of the faults associated with Triassic – early Jurassic rifting on this map suggests an association between known faults and localization of evaporites.

This association implies that syndepositional tectonic activity connected with this faulting is a likely element of control on local evaporite basins, but the recharge mechanism needs to be better established.

Rate and state friction experiments in direct shear

> Biran O.[1] , Hatzor Y. H.[1], Ziv A.[1]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

The slip of solid materials on pre-existing planes is resisted by friction. Many geological and geophysical problems such as slip along faults, detachment of blocks along weakness planes and slope instabilities are governed by frictional resistance. Most of our understanding of friction behavior is based on laboratory experiments. According to the classical view of Amontons' law, the coefficient of friction is constant and is equal to the ratio between the shear and the normal stresses, i.e. it is independent of contact area. Recent friction experiments, however, show that the friction coefficient is not constant, but instead it depends on the logarithm of sliding velocity and contact age. This constitutive relation is commonly referred to as the rate-and-state friction law. In the current research, we report results of laboratory rate and state experiments performed using the direct (single) shear apparatus system at Ben Gurion University. While previous rate and state friction experiments were performed with a double direct shear apparatus, where the net torque in the system can be shown to be zero, in the conventional direct shear assembly the net torque in the system may not be zero. After establishing a good agreement with published results, we proceed with measurements of micro-scale roughness effects on friction using four levels of micro roughness on polished and ground surfaces, under normal stresses between 2.5 MPa and 15 MPa. For rough sliding surfaces we observe a second order normal stress effect on friction, where under normal stresses up to 5 MPa the friction coefficient decreases with increasing normal stress; above that normal stress level and up to 12 MPa the friction coefficient increases with normal stress, beyond which the friction coefficient exhibits a constant value similar to what is observed in standard direct shear tests. We find that behavior to be roughness dependent. It diminishes with decreasing roughness, and is not at all observed if the sliding surface is extremely smooth.

Neoproterozoic tectonics of the Arabian-Nubian Shield

> Blasband B.[1]

1. Structural Geology and Tectonics Research Group, Faculty of Geosciences, Utrecht University 80115, The Netherlands

The Neoproterozoic evolution of the Arabian-Nubian Shield (ANS) has been subject of discussions over the last decades, with two main models presented for its development. Some believe that the development of the ANS results solely from accretionary and compressional processes, where others believe that accretion was followed by a major extensional phase. Below I will show that the latter is the preferred model on the basis of detailed research of three key areas, namely: The Bi'r Umq Complex, the Tabalah/Tarj Complex and the Wadi Kid Complex. These three areas display the typical geological features in the ANS throughout its Neoproterozoic evolution, with relicts from: (1) the oceanic stage; (2) arc-accretion; (3) extension.

The Bi'r Umq Complex is part of the Bi'r Umq Suture in Saudi Arabia. The ophiolite of the Bi'r Umq Complex was formed at ca. 830 Ma. Three deformation phases were observed in the Bi'r Umq Shear Zone (BUSZ). These deformation phases took place between 820 Ma and 765 Ma and display compressional and strike-slip styles. The deformation in the Bi'r Umq Complex was associated with obduction of the Bi'r Umq ophiolite.

The Tabalah/Tarj Complex in the central part of the Asir Terrane in Saudi Arabia displays typical intra-terrane features. This complex contains island-arc related gabbros and quartz-diorites, together with tonalites and granodiorites, which display characteristics of intrusion at an active continental margin. The D1-deformation phase was characterized by thrusting and was dated to 779 Ma. The D2-phase was characterized by strike slip and was dated to 765 Ma. The deformation in the Tabalah/Tarj Complex is associated with the arc-accretion in the ANS.

In the Wadi Kid Complex in the Sinai, Egypt, a sequence of thick sub-horizontal amphibolite HT/LP grade schists was interpreted as low-angle normal shear zones which displayed top-to-the-NW movement at ca. 595 Ma. The Wadi Kid Complex represents an extensional metamorphic core complex that was formed during NW-SE extension.

The structures in the Bi'r Umq Complex and the Tabalah/Tarj Complex are associated with the closure of an oceanic basin and are relicts of the "off-shore amalgamation" of island-arcs in the Arabian shield at 820 – 765 Ma. Published data indicate arc-accretion at the N-S trending active continental margins of East- and West Gondwanaland at 700-650 Ma. During this phase, island-arcs and superterranes accreted upon continental margins. Extension at ca. 600 Ma ended the Neoproterozoic in the ANS.

The observations in the ANS lead to the following tectonic model: 1) arc-accretion at the continental margins led to lithospheric thickening; 2) when convergence slowed down, thermal re-equilibration decreased the strength of the lithosphere; 3) this led to the gravitational collapse of the thickened lithosphere and the extension that caused the formation of core complexes.

Short-term level rises during the Lake Lisan desiccation - possible correlations to volcanic eruptions

> Bookman R.[1], Filin S.[2], Marco S.[3]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

2. Department of Transportation and Geo-Information Engineering, Technion - Israel Institute of Technology, Haifa 32000, Israel

3. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

Short-term decrease in global temperature in response to volcanic eruptions is known from modern events. The eruption of Mount Pinatubo (June, 1991) led to air temperature anomaly throughout the Middle East and resulted in an ecological response and coral death in the Red Sea (Genin et al., 1992). The following winter was characterized by above-average precipitation in the Dead Sea drainage area, which resulted in changes in the lake water column structure and anomalous biological productivity. A 2-m level rise interrupted the dramatic partly-anthropogenic Dead Sea level-drop. These unusual limnological conditions were also associated with the development of a massive levelled terrace on the lake shores.

The modern shore terraces and similar geomorphic features left during the desiccation of Lake Lisan on the margins of the Dead Sea Basin were analyzed using airborne laser scanning (LiDAR), which provides three-dimension geometry with high level accuracy, high resolution, large extent, and coverage of inaccessible areas, all leading to unprecedented level of surface detail. Preliminary results identified about 13 shore terraces on the basin's escarpment along Mineral Beach. These terraces were developed during the transition from the Last Glacial Maximum Lake Lisan high-stands to the Holocene low-stands between 14,700 years BP and 13,800 BP based on the Lake Lisan level curve (Bartov et al., 2003).

We suggest using the modern analogue of Dead Sea level rise during the winter of 1991-92 as an indicator for climatic respond to major volcanic eruptions, like the Pinatubo, in the past. The steep topography and fast Lake Lisan retreat favoured the preservation of the terraces that record the short-term, perhaps even annual, level rise events. The range of terrace height is 1 - 6.5 m and using the Dead Sea Basin hypsometric curve the corresponding volumes of freshwater inputs required for the level rises are ~ $1.9 - 13.7 \cdot 10^9$ m^3.

Evidence for major paleo-eruptions is embedded in the GISP2 ice core record as atmospheric SO_4 concentration peaks (>75 ppb). Using the Greenland ice record, the number of events and their magnitude is correlated with high consistency (R^2=0.8) to the Lake Lisan desiccation terrace record. Hence, the Lake Lisan shore terraces record provides useful linkage to global scale teleconnection atmospheric information.

Neo-tectonics offshore northern Israel imaged by high resolution seismic reflection data

> Buch O.[1], Schattner U.[1], Lazar M.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

A series of W-striking fractures are evident on the bathymetry offshore northern Israel. These lineaments appear off Galilee only north of Haifa bay. They extend basinwards over a maximum of 8 km, and can be traced up to the Bustan Hagalil Kurkar ridge. Previous multi-channel seismic reflection studies marked the offshore region between Haifa Bay and Galilee as a prominent structural transition between lower and upper Galilee. However, due to the poor resolution of data, the shallow surface could not be adequately imaged.

Newly collected single-channel (Sparker) seismic reflection data reveals the subsurface structure of these fractures in sub-meter resolution. Data were obtained on board the R/V Etziona along 185 km. of shiptrack, during May 2009, as part of the multi-disciplinary Bustan Hagalil survey. Processing included geometry manipulations, high pass and swell filtering. Initial results show the spatial extent of these fractures in the shallow sub surface, their stratigraphic, structural and temporal patterns, as well as their tectonic context.

Geological CO_2 Storage (GCS) opportunities in Israel

> Calvo R.[1], Gvirtzman Z.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

According to the Israeli Central Bureau of Statistics, the total Israeli emission of CO_2 in 2006 was ~65 Mt; 41.5 Mt emitted by the Israeli Electric Company, 6 Mt by the cement industry, and 14.5 Mt from transportation. Current estimates predict that in the year 2075 the annual Israeli emission will be as high as 200 Mt, and that the accumulated emission (2025 to 2075) will be ~8 Gt. Considering these numbers and in light of the decision of the Israeli government to ratify the Kyoto Protocol and to undertake specific actions to reduce emissions of GHG, the Geological Survey of Israel has recently initiated a series of studies in this field. Our aim is to estimate the geological storage potential and to find suitable storage site(s) for 7 Gt of CO_2, which is the excess CO_2 relative to 1990 Israeli emission level.

Preliminary considerations indicate that storage in saline aquifers in the subsurface of southern Israel seem feasible. These aquifers are not too far from CO_2 sources, they are in the suitable depth range, and do not threaten fresh water aquifers. In particular, the sandy Lower Cretaceous units in southern Israel alone have a storage potential of up to 5 Gt, and deeper porous units of Cambrian to Jurassic ages may even increase this potential. Preliminary estimates of several depleted oil fields show additional storage capacity of up to 0.1 Gt each; and in one depleted gas filed a storage potential of up to 1 Gt was calculated. Large basalt units could also be used for subsurface storage. However, since these units are exposed, we only considered the storage at depths of more than 500 meters, which reach 2 Gt. In addition, surface mineral fixation with basaltic raw material may increase the storage potential by a few additional tens of Mt of CO_2. "Ocean storage" and ECBM sequestration are not an option in Israel, due to the limited water depth and the absence of coal seams in the geological column.

As a whole, our preliminary assessment of several storage sites show that Israel probably has the capability to store the CO_2 that will be emitted in the next few decades, but these sites are not sufficient for more extended periods. In the next few years we plan to better understand the geological storage opportunities in Israel. We will focus on specific site characterization, modeling, and pilot injection tests.

Carbon Capture and Sequestration (CCS) for atmospheric CO_2 reduction purpose

> Calvo R.[1], Gvirtzman Z.[1]
1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

With the publication of the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) report, it is now well accepted among most scientists that carbon emissions from fossil fuel combustion, industrial processes, transportation, and from land use changes are forcing an increase in atmospheric CO_2 concentrations and already increase the average global temperature and adverse climatic changes. The present day worldwide CO_2 emission is more than 25 Giga-tones per year. It is forecasted that CO_2 emissions are expected to double by the year 2050, and specific policy initiatives should be taken to control CO_2 emission (e.g., Kyoto Protocol, 1997; Copenhagen Climate Summit, 2009).

Ways to lower the atmospheric concentration of CO_2 include not only reducing emissions but also encouraging CCS (Carbon/CO_2 Capture and Storage/Sequestration), which is consider as one of the options for rapid reducing atmospheric emissions of CO_2. Capturing CO_2, compression, pipe-line transportation, and subsurface injection are technologies used in the oil and gas industry for many years. Terrestrial biogenic sequestration, subsurface geological carbon storage (GCS) and deep oceanic storage are the main potentially (volumetrically speaking) targets. Geological formations having most potential for CO_2 storage are deep saline aquifers, depleted or active oil or gas reservoirs, unmineable coal seams, and basalt flows. In all cases, CO_2 is captured initially within pore space, and its later migration (back to the surface) is reduced due to capillary trap, CO_2 chemical dissolution, and fixation as a carbonate mineral.

Before implementing the technology on a large scale, the confirmation of its viability regarding injectivity issues, containment of fresh-water aquifers and long-term safety for both humans and environment is crucial. CO_2-water-rock interactions (dissolution and precipitation reactions), and pressure buildups (first in the vicinity of the injection well, but with time also at larger distances in the geological sequence) are among the main issues needed to be study carefully. This will be achieved through data collection, subsurface geological modeling, site characterization, site selection, hydrological-physical-chemical numerical simulation, core-scale laboratory experiments, risk assessment analysis, injection test and pre- and post-injection experimental monitoring. For commercial purposes, source to sink analysis (form the power plant to the injection site) are also needed.

Usually the reservoir units gets most of the scientist attention, but cap-rock integrity (due to fracture reactivation and induced seismicity during pressure buildup) and boreholes leakage (due to well cement-plug degradation in contact with CO_2 acidic brine) are also important to prevent CO_2 leakage back to the atmosphere.

The use of in-situ produced cosmogenic isotopes (^{26}Al, ^{10}Be) in quartz for burial dating: multiple sample results from the Erk-el-Ahmar Formation – an early, continental, intra-rift formation in the central Jordan Valley

> Davis M.[1], Matmon A.[1], Ron H.[1], Paul M.[2], Fink D.[3]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
2. Racah Institute of Physics, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Institute for Environmental Research, ANSTO, PMB1, Menai 2234, Australia

The Erk-el-Ahmar formation - an early, intra-rift formation in the central Jordan Valley, is exposed ~10 km south of the Sea of Galilee. It is composed of lacustrine and fluvial sediments and is tectonically tilted to the east. Eight fine sand samples were collected from shielded depths above 10 m for two-isotope (^{26}Al, ^{10}Be) cosmogenic burial dating. The isotopes were produced in quartz grains during sediment exhumation and alluvial and eolian transport and then decayed during burial. Quartz was separated using standard methods and a close observation of the grains indicated two distinct populations of grains with various ratios: a quartz population and a chert population. Five samples yielded $^{26}Al/^{10}Be$ ratios indicative of burial ages that range between 4 and 5 Ma, significantly older than results of all previous studies (~2 Ma). Three other samples yielded anomalously low $^{26}Al/^{10}Be$ ratios which positioned them in a forbidden zone for naturally buried quartz. ^{10}Be concentrations in the samples show a clear mixing trend between the two end members (higher ^{10}Be concentrations at the chert end). In contrast, ^{26}Al concentrations show no obvious mixing trend and are lower than expected. We attribute this deficit to the loss of Al in chert either during exposure and subsequent burial or during chemical treatment in the laboratory. Chert samples in Israel are known to show anomalous $^{26}Al/^{10}Be$ ratios. When ^{26}Al concentrations are corrected (to compensate for the loss of ^{26}Al in chert), all eight samples yield apparent burial ages that range between 4 and 5 Ma. The cosmogenic burial ages overlap with minimum ages for the 'Cover Basalt' (4.5 Ma) in the vicinity, which is considered a pre rift valley phenomenon. Thus, the Erk-el-Ahmar Lake is thought to exist in the very early stages of the rift valley formation. The typical red and brown color and composition of sands indicate that the Cover Basalts and aeolian material were main sources for sediments that were deposited in the lake.

An earthquake early warning system feasibility study for Israel

> Dor O.[1], Hazan N.[1], Bruner I.[1], Amit R.[2], Hofstetter R.[3], Wachs D.[4]

1. Ecolog Engineering Ltd., 3 Pekeris st., Rehovot 76702 , Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel
4. Mizpe Abirim, Israel

Israel, situated in a seismically active region, is likely to experience magnitude M>7 earthquake on the Dead Sea Transform (DST) and possibly magnitude M>6 earthquake on the Carmel fault. With significant number of vulnerable structures, many of which not built according to the Israeli Earthquake Building Code 413, the consequences of such earthquakes can be devastating. As a mean to reduce potential damage due to a large magnitude earthquake in the region, the Geological Survey of Israel commenced a feasibility study for an Earthquake Early Warning System (EEWS). The study is supported by the National Committee for Preparedness to Earthquakes and is executed by Ecolog Engineering.

EEWS are currently installed or being developed in several countries, including Mexico, Romania, Turkey, the United States, Japan and Italy. Each system was designed to fit the local tectonic and demographic setting. The objective of these systems is to detect the first arrival of P-waves in the epicentral area and use electromagnetic waves to transmit an alert about the expected arrival of destructive waves (e.g. S-waves) to the sensitive areas. This provides a warning time on the order of several seconds to a few tens of seconds, during which emergency, mostly automated responses can be executed. Such responses may include shutting down valves in hazardous chemical facilities, stopping trains, elevators and computer systems, closing bridges, and evacuating students from classes.

The feasibility study, which also includes a cost and benefit analysis, indicates that the most suitable EEWS for Israel's tectonic and demographic distribution should be based on identification of critical acceleration values. If the system detects acceleration value greater than a predetermined threshold value for a particular location in the epicentral area (given site response etc.), a warning will be issued. These threshold values will be determined given critical destructive acceleration values in the sensitive areas and appropriate attenuation relationships.

The suggested design for the system includes an array of 103 seismic stations distributed along the DST and the Carmel fault in 5 km intervals, and additional three stations along the northern coastline. A warning will be issued if three stations from the same region will transmit an indication for exceedance of the acceleration threshold values. The seismic stations will be connected to regional processing centers using a radio and a backup line, and will maintain a conservative energy regime. The regional processing centers will be connected to a national command center using an IP connection, which will also be used to transmit the warning to the end-users. As an example, we estimate that the warning times for an earthquake in the Dead Sea area will be on the order of 36, 20, 4 and 23 seconds for Haifa, Tel-Aviv, Jerusalem and Beer-Sheva, respectively.

Fluids in the peridotite-water system up to 6 GPa and 800 °C: new experimental constrains on dehydration reactions

> Dvir O.[1], Pettke T.[2], Fumagalli P.[3], Kessel R.[1]

1. Institute of Earth Science, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
2. Institute of Geological Sciences, University of Bern, Bern CH-3012, Switzerland
3. Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano, Milano 20133, Italy

The phase diagram of a K-free lherzolite + H_2O system was determined between 4 and 6 GPa and 700 to 800 °C to define compositions of the liquid as well as the solid phases and to constrain the dehydration reactions occurring at convergent plate margins. Experiments were performed on a rocking multi-anvil apparatus using a diamond-trap setting. The composition of liquid phase was directly determined using the recently developed cryogenic LA-ICP-MS technique. Results show that at 4 GPa the aqueous fluid coexisting with chlorite-bearing lherzolite (~85 wt% H_2O) doubles its solute load while chlorite transforms to the 10Å phase between 700 °C and 750 °C. The 10Å phase breaks down at 4 and 5 GPa between 750 and 800 °C, at 6 GPa between 750 and 800 °C, leaving a dry lherzolite coexisting with a fluid phase containing 60-65 wt% H_2O. The fluid fraction in the system increases from 0.2 to 0.4 as the 10Å phase breaks down. Our novel data demonstrate a fundamental change in the MgO to SiO_2 mass ratio of fluid solutes occurring at a depth of ca. 120 - 150 km (in the temperature window of 700 - 800 °C), from MgO-dominated (values of 1.2-1.3) to SiO_2-dominated (0.5-0.7) at 5-6 GPa, correlated to changes in the phase assemblage and abundance of the residual silicates.

Paleoecology of the northern Gulf of Elat: molluscan death assemblages and sedimentology

> Edelman-Furstenberg Y.[1]

1. The Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel St., Jerusalem 95501, Israel

The Gulf of Elat comprises an oligotrophic marine environment. In the past decades man-induced changes have had a strong ecological imprint on the biota, leading to a shifting in baselines, from an unaffected marine ecosystem to a currently stressed one. Despite extensive biological research on the water column and coral communities, the controlling factors for the ecological change are still controversial. An important parameter of the ecological system that has hardly been investigated is the seafloor, especially how variations in seafloor environment influenced benthic community structure in the shallow waters (20- 100 meters depth).

To be able to assess man-induced changes over the last few decades in the Gulf of Elat it is necessary to establish the nature of the pre-anthropogenic baseline, with the main focus on the seafloor. The present study shows how this ecological stress is expressed in community-level changes in the molluscan fauna (species richness, evenness, feeding modes, life styles and abundance) as well as in the character of the bottom sediments (grain size, % total organic carbon, major and minor elements).

Molluscs are one of the major groups that leave a preservable fossil record and are known to be sensitive recorders of marine seafloor conditions. Molluscan skeletal death assemblages average short-term environmental fluctuations such as seasonality, reproduction and rare species occurrences and thus exceed the quality of information acquired from any single biological census. Investigating the death assemblage record of molluscs (community structure analysis, biodiversity measurements) offers temporal perspective and a fuller paleoecological picture.

Sixteen shallow-penetrating grab samples of dead mollusca were taken. Grab samples from each location were taken in two time-slices. Molluscan death assemblages from the top ~2 cm and bottom ~2 cm of sediment were examined and the two assemblages compared.

First results of 210-Pb dating of sediment from 70 meters water depth show that the top sediment represents the last ~5 years while the bottom sediment represents ~30 years ago. The preservation state of the molluscan shells range between well preserved shells to bored and encrusted shells. 304 gastropod species and 114 bivalve species were found in the sandy and muddy sediments of the Gulf of Elat. Abundance, richness, evenness and dominance of the molluscs vary considerably as a function of water depth and thus reinforce further analyses along differing depth profiles across the Gulf.

There is a vital need for establishing clear, repeatable and widely accepted biodiversity and ecosystem-function indicators. These will serve as an important baseline for further studies regarding the nature of ecological changes in the Gulf.

High resolution seismic characterization of gas bearing sediments, Sea of Galilee, Israel

> Elhanaty Y.[1], Makovsky Y.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

A significant area of the Sea of Galilee lake bottom is impenetrable to very high resolution seismic reflection profiling. This is probably due to the existence of a thin layer (~10 cm) that contains biogenic methane bubbles, laminating the lake's floor. On May 2008, a single channel (approximately zero-offset) seismic survey was carried out at the Sea of Galilee by the Israel Oceanographic and Limnological Research Institute. Profiles were shot at ~1 m interval, using a 1 to 2.5 KHz sparker acoustic source. The sparker pulses were also recorded at audio frequencies and high (24 bit) definition by a stationary hydrophone located 5 m below the water surface along one of the profiles, yielding a wide-angle reflection-refraction dataset. Here we report the preliminary results of a combined analysis of the zero-offset and wide-angle acoustic data, aimed at quantitative characterization of the gas bearing layer. We observe a correlation between changes in the lake bottom reflection waveform and lateral changes in the acoustic penetrability. Also, the trends of amplitude decay of traces recorded in the impenetrable zone suggest a decrease of attenuation with depth. Waveform modeling efforts intending to match the recorded wavelet shape and decay are in progress. Linear Move Out (LMO) correction of the wide angle receiver gather shows linear first arrivals at about 300 m offsets that we interpreted as sub bottom refractions. A velocity analysis of the refracted arrivals distinguishes several refractions with apparent acoustic velocity differences of ~10 m/sec. Integration of the methods mentioned above is expected to constrain the thickness and gas content of the gas bearing layer.

The use of geophysical methods for surveying and designing underground structures

> Ezersky M.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The geophysical methods are very sensitive to the properties and quality of rocks such as porosity, fracturity, Rock Quality Designation (RQD-index) that are directly correlated with physical parameters (velocities of elastic waves, resistivities etc). We have applied Seismic Refraction technique, Electric Resistivity Tomography (ERT) and downhole measurements to surveying and designing of the underground structures in Israel. The seismic refraction survey was carried out along the trace of a shallow, 600 m long tunnel in the city of Jerusalem. The thickness of loose sediments and seismic velocities were measured and RQD-index was estimated along the tunnel trace. Lithological section was generated for a 200 m long segment of the designed Modi'in-Jerusalem tunnel. Different carbonate rocks (chalk, limestone, and dolomite), karstified in places were identified on ERT resistivity section. Such mapping is possible because the resistivity of carbonate rocks strongly dependence on age, clay content and preservation degree. The seismic downhole survey was carried out in 200-240 m deep boreholes located along the tunnel trace through the Jerusalem area.

Uplift and denudation history of the eastern flank of the Dead Sea Rift, SW Jordan: evidence from AFT thermochronometry

> Feinstein S.[1], Eyal M.[1], Kohn B. P.[2], Steckler M. S.[3], Ibrahim K.[4], Moh'd B. K.[5]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel
2. School of Earth Sciences, The University of Melbourne, Parkville, Victoria 3010, Australia
3. Lamont-Doherty Geological Observatory, Columbia University, Palisades, NY 10964, USA
4. Department of Earth & Environmental Sciences, Institute of Lands, Water & Environment, Hashemite University, Zarqa 13115, Jordan
5. Tafila College, Balqa Applied University, Tafila 66110, Jordan

The Dead Sea rift (DSR), developed along the Dead Sea transform plate boundary is characterized by high-standing flanks and salient morphotectonic asymmetry. We studied apatite fission-track (AFT) thermochronometry in Neoproterozoic crystalline basement and overlying Early Cambrian sandstone in southwestern Jordan N-NE of Aqaba to determine the time, magnitude and rate of uplift and denudation of the eastern flank of the DSR. AFT temperature–time (T-t) models suggest three distinct Phanerozoic heating and cooling episodes in: late Paleozoic, Early Cretaceous and Late Eocene-Oligocene times. This study concentrates on the latest episode.

The paleogeothermal gradient during the Late Eocene-Oligocene thermal episode estimated from the AFT T-t models and their vertical distribution is moderate at ~15-20°C/km, implying that heating and cooling at that time reflected mainly burial and subsequent uplift and denudation. In addition, it is inferred from the AFT derived paleogeothermal profile that a Phanerozoic sedimentary cover, ~ 2 km thick, and an average ~ 0.6-0.8 km of Neoproterozoic crystalline rocks, have been removed at an estimated average rate of ~ 80-90 m/Myr since the Oligocene to present.

According to the AFT T-t models cooling commenced at ~31 +8/-6 Ma. This timing implies that a considerable part of the uplift and denudation, at a magnitude sufficient to generate a thermal signal clearly discernible by AFT T-t models, predates the DSR, possibly as part of a regional uplift of the NW Arabian platform. The total uplift involved is estimated at ~ 3.8-4 km (average rate of ~ 120-130 m/Myr). About half of the uplift is estimated to have been tectonic in origin, and the remainder is attributed to isostatic rebound in response to erosional denudation. The relatively high ratio of tectonic vs. denudation-related isostatic uplift and the current high terrain relief with steep slopes are in accordance with the relatively young uplift age, and slow denudation rates typical for the region's arid climate.

Sedimentary events on carbonate ramps of Early and Middle Cenomanian age in northern Israel: local significance and global correlation

> Frank R.[1,2], Benjamini C.[1,2], Buchbinder B.[3]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
2. Ramon Science Centre, Mitzpe Ramon 80600, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Early- to Middle-Cenomanian ramp facies of northern Israel evolved under changing paleoceanographic circumstances with eustatic-paleoecologic component permitting global correlation.

Early-Cenomanian maximum-flooding is represented by a limestone bed in the Deir-Hanna chalks of the Galilee, and by the Beit-Oren shell-bed of the Carmel region. Variants of this bed represent facies changing down-ramp: at Manara, NE Galilee, a proximal orbitolinids shell-bed with large/flat forms; in the eastern and western northern Galilee (Kziv Valley) – bioeroded bivalve shell-bed and fragmental lags; in the distal Carmel – densely or loosely-packed Gryphea shell-beds and glauconites. This horizon represents termination of a basinal-transgressive hypoxic system by abrupt oxygenation and winnowing, resulting in slow net deposition, development of fragmental lags, and colonization by micro- and macro-benthos. It is the time equivalent of the Early-Cenomanian maximum-flooding K-120 of the Arabian plate, and similar shell-beds are recorded from this time in Spain and NE Europe.

Early- to Middle-Cenomanian regression is recorded in parts of the Galilee by the Sakhnin Formation and in the southern Carmel by the Zikhron Formation. Above these successions are open-marine transgressive successions with late Middle-Cenomanian ammonites (Hurfesh-Galilee (Freund, 1959); Mitzpe-pe'er-Galilee) and Middle-Cenomanian volcanics (Carmel; Segev et al., 2002). Cyclic pattern is unique, representing progradation of a productive distally-steepened ramp. The termination of this regressive episode was by ramp-margin collapse, mass-transport and sub-aerial exposure. This interval correlates with the Middle-Cenomanian Zafit Formation, northern Negev (Lewy, 1990), showing similar cyclicity, and with regressive events, eustatic low and hiatuses in the Arabian platform, Caucasus, the Russian platform, peri-caspian region, Anglo-Paris basin, and the Western Interior Seaway of America.

The Intermediate Bronze Age environmental crisis: evidence from cave morphology and stable isotopes of a subfossil Tamarix tree from Mt. Sedom

> Frumkin A.[1]

1. Department of Geography, The Hebrew University, Jerusalem 91905, Israel

Tree branches growing on the Mt. Sedom salt diapir, at the southern Dead Sea shore, were swept by runoff into salt caves and subsequently deposited therein, sheltered from surface weathering. A subfossil Tamarix tree trunk, found in a remote section of the Sedom Cave is radiocarbon dated to between ~2265 and 1930 BCE (calendar age). It was sampled in 109 points across the tree rings for carbon and nitrogen isotopes. The Sedom Tamarix demonstrates a few hundred years of ^{13}C and ^{15}N isotopic enrichment, culminating in extremely enriched ^{13}C and ^{15}N values. Calibration using modern Tamarix stable isotopes in various climatic settings in Israel shows direct relationship between isotopic enrichment and climate deterioration, particularly rainfall decrease. The subfossil Tamarix probably reflects an environmental crisis during the Intermediate Bronze Age, which subsequently killed the tree ~1930 BCE. This period coincides with the largest historic fall of the Dead Sea level, as well as the demise of Bab edh-Dhra, the large regional urban center of the 3rd millennium BCE. The environmental crisis may thus explain the archaeological evidence of a shift from urban to pastoral culture during the Intermediate Bronze Age. The cave cross section where the Tamarix was found shows significant narrowing, indicating considerably less runoff compared with the Early Bronze Age, when the cave had maximal width. The Intermediate Bronze Age, ~2000 BCE was apparently the most severe long-term historical drought that affected the Levant in the mid-late Holocene.

Reference:

Frumkin, A., 2009. Stable isotopes of a subfossil Tamarix tree from the Dead Sea region, Israel, and their implications for the Intermediate Bronze Age environmental crisis. Quaternary Research, 71, 319–328.

The petroleum systems of Israel – are we on the way to becoming a significant producer of hydrocarbons?

> Gardosh M.[1], Tannenbaum E.[2]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

2. Kimron Oil and Minerals

The hydrocarbon potential of Israel was recently highlighted by offshore gas discoveries. We use Petroleum System analysis to asses this potential and characterize oil and gas occurrences offshore and onshore. Seven petroleum systems are identified. All are associated with the three main tectonic phases that shaped the Levant area and produced deep basins where generation and migration of hydrocarbons took place. The Paleozoic, Meged petroleum system is located in Early Mesozoic rift structures of central Israel. The Yam, Helez, Tamar and Yafo petroleum systems are identified in the Levant continental margin onshore and offshore. Yam and Helez are Mesozoic systems that are associated with oil and gas of thermogenic origin, whereas Tamar and Yafo are Tertiary systems that contain gas of predominantly biogenic origin. The Dead Sea and Hula petroleum systems are located in the basins of the Dead Sea rift; the former includes thermogenic oil and gas, generated from a Cretaceous source, whereas the later contains biogenic gas from a Plio-Pleistocene source. The petroleum system approach offers conceptual models that may be used to guide exploration efforts. Considering the variety of oil and gas shown in these systems and the already proven offshore potential it is concluded that Israel is well on its way to becoming a significant producer of hydrocarbons.

State of understanding of the Dead Sea transform (rift) after >150 years of research

> Garfunkel Z.[1]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

The Dead Sea transform (rift) (DST) is the most important active tectonic element in Israel. A wealth of data obtained during more than 150 years of geological research led to many important insights regarding its nature and activity. The fundamental features are constrained by integrating geologic data from along the DST and its flanking areas with regional plate tectonic considerations. Major inferences are: The DST accommodated ca. 105 km of left lateral motion and it is a transform boundary between the Arabian and Sinai plates; it was initiated some 18-16 Ma ago, and since 5 Ma ago the slip along the DST was 30-40% of the total slip. These insights allow interpreting the structures along the DST as being controlled by irregularities – releasing and restraining bends and stepovers of varying sizes – of the pattern of the major strike-slip fault along the DST. The southern half of the DST is dominated by transtension, while its northern part dominated by transpression. Combined, these concepts provide a useful framework for studying the DST, and advancing the understanding of many of its prominent features.

However, the advances also revealed many new questions and posed new challenges. Here only a few questions are mentioned. What does the record of paleoseimicity and young tectonic activity tell about how the shearing due to continuous plate motions is concentrated along the plate boundaries in discrete earthquake-generating rupture events? What is the stress distribution that allows coeval activity of nearby strike-slip and normal faults? How do the pull apart basins grow and subside, and what is the deformation of the underlying crust? What is the deep structure of the major transpressional uplifts (e.g. Lebanon) and other structures along the margins of the transpressional part of the DST? Understanding the history of the structures along the DST, and the changes in the pattern of active faults and style of deformation are still important challenges. Despite extensive geophysical and theoretical work, understanding of the geodynamic processes in the mantle that led to the formation of the DST, the widespread igneous activity and regional uplifting that accompany its development are still very incompletely understood. Study of these processes can much advance geodynamic understanding.

This list does not exhaust all the challenges that face future research, but it shows that the study of the DST provides many opportunities for advancing the understanding of a broad range of geologic process on a range of spatial and temporal scales.

Microbially Induced $CaCO_3$ Precipitation in Ground-Water of the Israeli Coastal Aquifer

> Gat D.[1], Tsesarsky M.[2,1]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

2. Dept. of Structural Engineering, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

In this research we study the potential of bio-induced calcium-carbonate precipitation, combining microbial and geochemical approaches and techniques. Numerous metabolic paths are known to induce $CaCO_3$ precipitation, both autotrophic and heterotrophic. In this study we focus on aerobic urea hydrolysis.

A variety of soil heterotrophic bacteria are capable of hydrolyzing urea to produce ammonium and bicarbonate, thus leading to a pH rise in the surrounding environment. In the presence of dissolved calcium this rise will cause precipitation of $CaCO_3$. Bio-mediated $CaCO_3$ precipitation can be used for various environmental and engineering applications such as sequestration of pollutants or mitigation of liquefaction.

Our set of experiments was performed in order to evaluate the precipitation potential in the Israeli coastal plane. We used ground-water from the Israeli costal-plane aquifer (ionic strength 0.031M) supplemented with 6mM urea as an energy source. This medium was inoculated with Bacillus pasteurii, heterotrophic, spore-forming, ureolytic soil bacteria. Changes in ammonium and calcium concentrations, as well as the pH changes in the medium, were recorded over 7 days. In the presence of urea as sole energy source, dissolved Ca^{2+} concentration decreased by approx. 85% within 6 days, despite initial under-saturation conditions. This depletion was accompanied by an increase in ammonium concentration caused by urea hydrolysis, with a first order rate constant of 0.59 day-1. An addition of carbon source (Nutrient Broth) caused proliferation of bacterial population, thus accelerating urea hydrolysis and $CaCO_3$ precipitation.

In order to study the effect of the presence of non-ureolytic bacteria on the precipitation process, two model bacteria were used: B. pasteurii and B. subtilis. The latter is unable to hydrolyze urea and is often used as a biotic control in microbially induced precipitation experiments. The experiment was repeated using artificial ground water (AGW), based on the composition of coastal aquifer ground water. The results show a rise in pH followed by a rapid decrease in dissolved calcium concentration, indicating $CaCO_3$ precipitation. pH values increase once all dissolved calcium is consumed. Within 7 days, over 90% of the Ca^{2+} ions precipitated in the presence of urea as sole energy source; the process was accelerated with the addition of Nutrient Broth. The presence of competing bacteria had virtually no effect on the rate of precipitation, within the 7 days duration of the experiment, at excess concentration of urea.

Further investigation is required in order to define the precipitation potential of the native micro-flora of the Israeli coastal plane, and the sustainability of the process over time.

The Mottled Zone Event - system closure and isochemistry

> Geller Y.[1,2], Burg A.[2], Halicz L.[2], Kolodny Y.[1]

1. Institute of Earth Science, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Hatrurim Formation (or the "Mottled Zone") is a unique rock complex which is composed of high-temperature low-pressure metamorphic minerals corresponding to the sanidinite and pyroxene-hornfels facies. These rocks are the metamorphic product of combustion of the bituminous Maastrichtian to Paleocene marls and chalks of the Ghareb and Taqiye Formations. The colorful rocks of the Hatrurim Formation crop out at several localities in Israel and Jordan. The largest outcrop in Israel is in the Hatrurim basin.

We evaluated the scale of system closure at the time of metamorphism by comparing the chemistry of the protolith (oil shales) to its metamorphic product from the equivalent stratigraphic unit in the Hatrurim Formation. We analyzed the oil shales from the PAMA quarry which belong to the lower member of the Ghareb Formation and its correlative products in the adjacent Hatrurim basin - the gehlenite-larnite rocks.

The relationships between the oil shales and the gehlenite-larnite rocks are well demonstrated on both triangular plots and enrichment-depletion diagrams. These show that the gehlenite-larnite rocks have a similar chemical composition to the oil shales from the PAMA quarry except for the loss of organic matter which oxidized during the combustion and CO_2 that decomposed from the carbonates. If indeed one is looking at the non-metamorphic and metamorphic facies of the same stratigraphic position then the above mentioned similarity suggests that the combustion process was essentially isochemical.

Both diagram types show a consistent difference in the chemical composition between the gehlenites and the larnites. The combustion of the oil shales caused small scale fractionation which is expressed in two distinct, but in tight contact, metamorphic products for the same stratigraphic unit. When averaging the chemical compositions of the gehlenite and larnite rocks, compositions close to those of the oil shale values are obtained, again suggesting isochemistry. Thus, it appears that the system exhibits two competing modes of behavior, on a sufficiently large scale it is isochemical whereas on a smaller scale open system fractionation dominates the system. A major goal of our research has been the evaluation of the scale of isochemistry in the combustion event.

Reservoir characterization for geological storage of CO_2 in Heletz test site

> Gendler M.[1], Goldberg I.[1], Shtivelman V.[1], Benshabat J.[2]
1. Geophysical Institute of Israel, POB 182, Lod 71100, Israel
2. Environmental and Water Resources Engineering Ltd., Haifa, Israel

One of the methods of carbon dioxide (CO_2) disposal is its geological storage. For this purpose, several types of rock formations are suitable, including depleted oil and gas reservoirs and deep saline aquifers. Once injected, the CO_2 will be trapped initially in tiny pores within the storage rocks. Over time, the CO_2 will be dissolved in the formation fluids and then may combine chemically with the formation rocks to trap it even more securely.
Recently, a project (EU FP7 MUSTANG) has been launched with the objective to develop and investigate methods, models and processes related to geological CO_2 storage in deep saline aquifers. One of the important aspects of the project is reservoir characterization. The potential reservoir for CO_2 storage should have the following properties:
Middle to high porosity; salt water saturation; depth more than 800 m deep; low permeable sealing cap rocks.
After examining a number of sites in various areas of Israel, the Heletz oil field has been selected as a test site for a prospective CO_2 reservoir and for the MUSTANG injection experiment. The size of the Heletz structure is about 3.7 km × 2.2 km and its amplitude is about 50 m. The structure was mapped on the basis of about 40 drilled wells and gravimetric surveys (1955-1976). The results of structural drilling in the Heletz area combined with the information from the oil and water wells drilled in the vicinity render a fairly clear picture of the Heletz structure.
The wells drilled in the Heletz area penetrated the stratigraphic sequence from Pleistocene (Kurkar Fm.) through Cretaceous (Heletz and Telamim Fms.) down to Jurassic (Zohar, Nir Am and other formations).
Several units located within the Heletz formation (Lower Cretaceous – Albian-Neocomian) are represented by porous sandstones overlaid by unpenetratable or poorly penetratable shell and marl layers and can serve as a target for testing CO_2 storage.
At the first stage of the project, analysis of the geological and geophysical data from 7 wells (5 oil wells and 2 dry holes) located in the northern block of the structure has been performed. Detailed petrophysical and lithostratigraphic interpretation has been carried out on the basis of well log data, well testing, cores and small cuttings analyses. The result is a 3D model of the reservoir, represented by a set of digital files (tables) and graphic images (cross-sections and maps), including: Geometry of the reservoir layers and of cap rock (top, bottom and total thickness); Net thickness of reservoir layers; Spatial distribution of physical parameters (porosity, permeability, pressure, temperature and water salinity) within the reservoir.
At the next stage of the project, a 3D model of the entire Heletz field based on all the available geological and geophysical data will be produced.

High school student's research projects in earth sciences as a pedagogic tool

> Ginat H.[1]

1. Dead Sea and Arava Science Center, Kibbutz Qetura, Hevel Eilot 88840, Israel

Students in Ma'aleh Shacharut High School write two Independent Research Projects (IRP) as a part of their earth sciences studies: a Geotope and a final project. The projects are done on a wide variety of topics in geology, geomorphology, hydrology and even environmental education.

The IRP is a dynamic project in which the student has to deal with scientific material. Each student should pass all the main stages that are needed for real research: planning, focusing, collecting data from different environments (as lab and field experiments), reading relevant bibliography, collating, writing, preparing figures, editing, presenting and publishing. This project is done during 12 months in the last two years of school and the assessment is given by an academic expert. The IRP becomes the most meaningful and enjoyable learning in school. Therefore it will be remembered by the student as the main positive, challenging and significant experience from school.

The following are some examples of projects that were done during the last years by Ma'aleh Shacharut students: "Magmatic incisions in Timna Valley", "Geological aspects of extreme events in the Biblical story", "Climate change in Southern Arava during the last 60 years", "Limestone concretions in the Southern Negev" and "Retreat and advancement of glaciers during the last years in New Zealand and Norway".

The IRP is supervised by a post-graduate teacher. Each one of the teachers who take part in this becomes a partner in the research, and by this improves his/her research skills. Teaching thus becomes more interesting and enjoyable also for teachers. One can also use figures and texts that were prepared during the project. Working together on the IRP also helps to develop good personal relations between the student and his/her teacher.

In some cases the teacher can continue, widen and deepen the project and it can become an advanced scientific study. For example, in the IRP: "Development of Eilat Gulf" the Plio-Pleistocene was mapped and this map was delivered to the Israel Geological Survey. The IRP "Geological and pedagogic aspects of the Israel National Trail" was the first milestone to the successful initiative: "Developing field guides for independent hikers along the Israel National Trail".

Sayarim infrasound calibration explosion

> Gitterman Y.[1], Hofstetter R.[1]
1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The large-scale calibration explosion was successfully conducted by the Geophysical Institute of Israel at the Sayarim Military Range on 26 August 2009. A charge of about 82 tons of HE explosives, assembled as a pyramid on the soft sediment surface, was detonated upwards. High-pressure values were measured in the range of 200-600 m, and speed video was recorded. Preliminary analysis showed higher recorded peak pressures than the estimated values. The created crater and seismic magnitude estimated by Israel Seismic Network were smaller than expected for this on-surface charge. These results confirm that the charge design provided the necessary explosion energy generation and partition: maximum of energy to the atmosphere and minimum to the ground. The high-pressure observations were utilized for a preliminary estimation of TNT equivalent yield of about 0.1 kT (based on positive impulse in air-shock wave), considered as an important Ground Truth parameter. Thus the Sayarim Explosion provided the first full GT0 source dataset for on-surface large-scale explosions, recorded by infrasound stations of International Monitoring System (IMS).
Infrasound signals were well observed at distances up to 3,500 km, at numerous portable and permanent stations in Israel, Mediterranean countries and north-central Europe, including two IMS stations I26DE and I48TN and two portable arrays in Austria and Northern Italy deployed by the CTBTO team. Far-regional portable stations were deployed westward, due to seasonal favorable conditions of infrasound propagation, caused by the westerly stratospheric winds. Obtained records were already used for analysis of infrasound signal propagation, source location and yield estimation.

Moment tensor inversions of earthquakes in the Eastern Mediterranean Region and their tectonic implications

> Giveon M.[1], Hofstetter R.[2], Ben-Avraham Z.[1]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

2. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

In this study, we examine earthquakes with local magnitude greater than 5 that have occurred in the Eastern Mediterranean region since 1995, using three component broadband data recorded by the Israel Seismic Network (ISN).

The source parameters were determined using the Moment Tensor Inversion method developed by Dreger and Helmberger (1993) and its software implementation package TDMT_INV. Our aim is to achieve the best velocity model, which represents the path propagation of seismic waves in the Eastern Mediterranean region. The velocity models were refined and calibrated to obtain the Green's functions in order to obtain optimal seismic moment tensor estimations. We applied the Reflectivity method (Randall, 1994) using the trial-and-error process to obtain an optimal velocity model, and thus refining the best-fit model by calculating waveforms for the known focal mechanisms.

By combining these techniques, we derived an improved velocity model. This velocity model gives us better cross-correlation fits between the waveform and the synthetics, compared with the initial one. This new model enables us to improve our estimations for the source parameters of events in this region, and allows us the use of a velocity model for studying future earthquakes in this region, including small to moderate ones.

Resolving power of the marine time domain electromagnetic (TDEM) measurements for detecting sub-seafloor resistive structures

> Goldman M.[1,2], Levi E.[1,2], Tezkan B.[3], Yogeshwar P.[3]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod, 71100, Israel
2. Charney School for Marine Sciences, Department of Marine Geosciences, University of Haifa, Haifa, 31905, Israel
3. University of Cologne, Institute of Geophysics & Meteorology, 50923 Cologne, Germany

Electrical dipoles are commonly used as transmitters and/or receivers in marine controlled source electromagnetic (CSEM) exploration for electrically resistive targets (e.g. hydrocarbons, gas hydrates, fresh groundwater, etc.) because the use of inductive antennae proved to be less efficient from the resolution point of view. Recent marine time domain electromagnetic (TDEM) survey near the Mediterranean coast of Israel led to the discovery of a new phenomenon. If TDEM measurements using electrical transmitter dipole are carried out relatively close to the coastal line (< 3 km), the resolving power of the measured broadside vertical magnetic field (dBz/dt) turned out to be greatly enhanced by the sharp sea-coast resistivity contrast.

This 2-D coastal effect is manifested differently depending on the location of the receiver coil. The broadside dBz/dt demonstrates the best resolving power among all EM components, if measured between the transmitter dipole and the coastal line (land-side array). If, however, the receiver coil is located at the other side of the transmitter dipole (sea-side array), dBz/dt lacks the resolution almost entirely.

The observed coastal effect occurs only at short transmitter-receiver separations, roughly between 50 to 100m. At larger offsets, the resolution of dBz/dt is not significantly affected by the sea-coast resistivity contrast. At shorter offsets (a few meters to a few tens of meters), the land-side dBz/dt becomes severely distorted by the appearance of sign reversals, which prevent a 1-D inversion of the measured signals.

The effect is significant in case of the broadside dBz/dt only. The rest of the EM components, both broadside and in-line, are only marginally affected by the sea-coast contact.

The discovered phenomenon is being successfully used for delineating fresh submarine groundwater offshore Israel. Under favorable conditions, it can be also applied for exploring gas hydrates and other shallow electrically resistive targets.

Coring the sedimentary cover in the Gulf of Eilat: Implications for Holocene coastal evolution

> Goodman Tchernov B.[1,2,3], Makovsky I.[1], Shaked Y.[2,3], Agnon A.[3]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel
3. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

The Holocene history of coastal morphology, climate change, and tectonics in the Gulf of Eilat is only partially understood. The major environments today consist of fringing coral reefs, sandy alluvial transported slopes, combined with steep bathymetry towards the basin. The unique coral community of the area is particularly compelling, as bathymetric mapping, land trench excavations, and field observations suggest that in addition to the modern reef system, older corals are present both above and below modern sea-level. This is particularly important as the development of the full sequence of coral reef zones (lagoon, backreef/reef flat, crest, and forereef) may have coincided with previous sea-level stands which allowed enough time for their growth. Sediment coring, particularly when combined with seismic imaging, can provide a cross section view of the stratigraphy underlying the seabed and provide a window into the processes and changes undergone in a particular location. In the Gulf of Eilat-Aqaba, five sediment cores, ranging from 130 to 450 cm lengths and 11.2 to 18.5 meters water depth were collected from Tur Yam and the North Beach. One core from each collection site has been opened and partially analyzed for grain size (particle size distribution), micropaleontological assemblages (primarily foraminifera), structural features, and characteristic properties in an attempt to understand the history of the Gulf and for comparison with previously collected seismic profile data. The two locations exhibit significantly different sedimentological regimes, both with regard to source material, sedimentation rate, and presence/absence of coral remains. Here we will present and describe the current findings and make preliminary conclusions.

Reevaluation of the geological, geochemical and hydrological properties of Israel oil shale and studying of the environmental implications of the novel in-situ production technology

> Goren O.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501

The forecast that the peak in world oil production will occur in the forthcoming decades, the increasing global demand, the geo-political situation in the energy market and the development of the new in-situ heating and production technologies, are drawing renewed interest in oil shale. Checking the feasibility of in-situ production in Israel requires reevaluation of the geological, geochemical and hydrological properties of the oil shale deposits as well as studying of its environmental implications.

The present study aims to fill the gaps of knowledge about the subsurface oil shale deposits and to examine the potential contamination and impacts on the groundwater that may arise from the oil shale underground heating and production.

The oil shale deposits in Israel are found in the Campanian-Maastrichtian sequence and abundant throughout the country, from Hayun syncline in the south to Zvulun valley in the north, part of them may be suitable for in-situ production. The Hadera oil shale deposit is one of the largest but with little information and was thus selected as a pilot area to work on. The deposit extends along the northern Sharon area, from Ramat-HaKovesh in the south to Givat-Ada in the north, and includes Menashe syncline. The updated mapping of the potential reservoir indicates that its area is much larger than previous estimation.

The main gaps of knowledge with regard to Hadera oil shale deposit that the present study addresses are: identification of the spatial location of the deposit according to a cut off of 5% organic matter content with the supporting of additional information from available electrical logs; the exact location in the stratigraphic sequence; the organic matter content and its vertical and horizontal variability; the chemical composition of the oil shale including the heavy metals content; and the hydrological relations between the oil shale sequence and adjacent water sources such as the Judea Gr. aquifer. The potential mobility of metals in the groundwater as a result of the oil shale heating and production will be evaluated later by set of laboratory experiments of metals leaching with and without heating.

Application of microtremor analysis to seismic microzoning in and around Hadera-Pardes Hanna-Binyamina

> Gorstein M.[1], Ataev G.[1], Kalmanovich M.[1], Zaslavsky Y.[1], Perelman N.[1], Aksinenko T.[1], Dan H.[1], Giller D.[1], Giller V.[1], Shvartsburg A.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

Site amplification due to soil conditions and the resulting damage to built environment was demonstrated by past earthquakes. As seismic waves travel from bedrock to the surface, wave amplitude and frequency content are changed as they pass through the soil deposits. This process can cause large accelerations, particularly when the resulting seismic wave frequency matches the resonant frequencies of the structures.

More than 300 horizontal-to-vertical spectral ratios and geological-geophysical data are used to extract information on resonance frequency and site amplification in the Hadera-Pardes Hanna-Binyamina area and estimate the acceleration spectra for future design purposes. Receiver Function, which is H/V spectral ratio from seismic events, is in appropriate fitting with H/V ratios obtained from microtremor measurements and theoretical transfer functions. The majority of the H/V spectral ratios in the study area yield two resonance frequencies peaks correlated with deep and shallow reflectors varying over the study area. The one-peak spectral ratio shape is typical for the Coastal plain where the deepest reflector, which is associated with the Judea Gr., dips to a depth of more than 800 meters. We obtained wide ranges of the fundamental and second resonance frequencies, 0.27-8 Hz and 0.7-10 Hz, respectively, and amplitudes of factor 2-10 for both resonance peaks. The microtremor derived subsurface models generally agree with data from boreholes, which are concentrated mostly in the eastern part of the study area; however they show significant discrepancies with the structural map of the Judea group at sites away from borehole locations. The shear wave velocities of the subsoil layers are essential parameters for the accurate determination of site-effects and derived using seismic refraction data.

Highly altered soil structure with different sediment thicknesses led to a large number of seismic zones with different levels of potential hazard in terms of unified site-specific acceleration spectrum. In five out of the fifteen zones selected in the Hadera-Pardess Hanna-Binyamina area, the characteristic acceleration response spectra computed using SEEH procedure on the base of the generalized subsurface models are over three to four times larger than those prescribed by Israeli Code in the period range 0.2-1 sec.

Subsurface mapping of the Zevulun Valley: active, potentially active, and inactive faults

> Gvirtzman Z.[1], Sagy Y.[2], Zilberman E.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

We mapped the subsurface structure of the Zevulun Valley based on 146 boreholes (mostly water wells) and more than 300-km-long seismic reflection profiles. The seismic database we used includes old 200-km-long profiles that were reprocessed utilizing modern algorithms and 80 km long seismic profiles that were only scanned and digitized. In addition, new high resolution profiles extending over 14 km were carried out in the field at sites of potentially active faults. Results are displayed by seismic profiles interpreted in the time domain, 6 structural depth maps, and more than 15 geological cross sections.

We suggest that the Qishon Graben (at the southern Zevulun Valley) is a complex basin forming an orthogonal "L" structure with its base lying on the Carmel Fault. This composite structure reflects a combination of an ancient northeast trending anticline, deformed by the nearly EW trending Zippory Graben, and deformed again by a half graben hanging on the Carmel Fault.

In general, we identify fewer faults than displayed in previous compilations (e.g., Fleischer and Gafsou, 2003). Most of the faults do not displace the seismic reflectors at the base of the Kurkar Group (Kurdani Formation), which overlay a thin Yafo Formation tongue. The age of these faults is Late Miocene to Pliocene consistent with previous reports about concurrent faulting in the entire Galilee. Some faults, however, kept on their activity after the Pliocene. The faults bounding the Hillazon Graben displace the base Kurkar Group reflectors (Pleistocene?) and the Ahihud Fault (north side of Hillazon Graben) may even still be active. Due to the importance of this fault to the city of Akko, additional high resolution seismic reflection survey is planned there.

Another exceptional fault that crosses the entire Galilee and enters the Zevulun Valley near the city of Qirya Atta is the Bet Qeshet Fault, which was found to be active by a paleoseismic study conducted between Qiryat Ata and Shefar`am (Zilberman et al., 2009). The vertical displacement of the Bet Qeshet Fault is small, but it may have a strike slip component, as evident by a half dome accompanying it from south, and the two push up structures of Shefar`am . Flower structure that may also indicated strike slip motion, was found in an adjacent fault at the northern side of the Zippori Graben.

The regional picture emerging from our work is that the widespread faulting activity in Late Miocene and Pliocene times had mostly ceased during the Pleistocene. Pleistocene and maybe Holocene activity is concentrated along the Hillazon Graben at the northern Zevulun Valley, along the Bet Qeshet fault in the central valley, and along the Carmel Fault that bounds the valley from south.

Map of zones with potentially high ground motion amplification: explanatory notes

> Gvirtzman Z.[1], Zaslabsky Y.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The map presents regions with potentially high ground motion amplifications. Two types of areas with higher than normal ground motion amplification during earthquakes were identified. (1) Regions where soft soil directly overlies hard basement rocks (marked black). Here ground motion amplification increases significantly, due to the trapping of energy within the soil layer and the development of resonance. (2) Regions of narrow and deep geologic basins (marked red), in which additional effects such as wave focusing, wave directivity, intra-basin energy trapping, basin edge effects, and other phenomena may occur.

In light of these concerns, the professional committee that revised Israel Building Code 413 decided that in such areas ground motion amplification factors for designing important public structures and urban planning will not be defined by the standard code tables, but according to a site specific study. The practical way of implementing this decision is to include all areas defined as "Potentially High Ground Motion Amplification Zones" in Site Class F, which consists of several exceptional cases that all require a site specific survey. Such a survey will account for special local conditions.

In section 202.2.1a, added to the Israeli building code SI 413 in draft amendment no. 3, five criteria are used to define Site Class F. The first four criteria, taken from the American building code, characterize soils that are sensitive to internal failure; the fifth criterion was added to include zones with high potential of ground motion amplification.

The new map joins together two previous maps, which are already part of the Israeli building code: (1) PGA map of 10% probability in an exposure time of 50 years, which is the base for calculating the response spectra for rock sites; and (2) map of active or potentially active faults, which limits construction on sites that may rupture during an earthquake. Note that the new map highlights problematic areas, which should be further investigated; it does not replace a site specific survey in which ground motion amplification should be characterized by an appropriate frequency and amplitude.

Mid-Pleistocene marine slump-complex across the continental margin of northern Israel

> Harari D.[1], Schattner U.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

A buried complex of marine slumps has been discovered in the subsurface of the northern Israel continental margin. The slumps were interpreted across a network of multi-channel seismic reflection profiles. Data shows that the complex covers an area of ~35 km^2 with a maximum thickness of 140 meter. The chaotic and low-amplitude reflectors of the slumps deposits overlay a basal shear surface (detachment) up to a clear headscarp. In certain places, the toe of a latter slump is ramped by an earlier slump. Spatial analysis of the data suggests the slump-complex evolved during the Mid Pleistocene, contemporary with the T-20 slumps in the south-Levant margin. Sedimentary settings and trigger mechanism of the complex are discussed.

Development of the post-Messinian drainage system across the central Levant continental margin

> Harari D.[1], Schattner U.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

During the Pliocene and Pleistocene, the Galilee region of the central Levant underwent eminent tectonic, morphologic and climatic modifications. The topography of the Galilee was accentuated by the uplift of the upper Galilee and subsidence of basins in the Lower Galilee. Consequently, the main water divide migrated toward the Mediterranean, inducing a decrease in the rate of flow and thus reduced the sediment supply to the continental margin. On a climatic scale, widespread glaciations occurred ("the mid-Pleistocene transition"), followed by high amplitude fluctuation of global sea level. These processes determined sedimentation rates and patterns across the continental margin and influenced the development of drainage systems throughout them.

A network of multi-channel seismic reflection profiles was interpreted in order to trace the post-Messinian drainage development across the Western Galilee Graben, central Levant continental margin. Results show that throughout the Pliocene-Early Pleistocene, several erosion channels incised the margin in a north-to-northwest orientation alongside a NE-SW trending basin. Sedimentation within the formed channels and basin was mostly horizontal.

During the mid-Pleistocene, the spatial arrangement of the drainage had altered. A single WNW-trending channel carved the shelf edge, evolving throughout the Upper Pleistocene. Similar drainage features could not be identified over the rest of the shelf at that time. However, small channels and basins developed on the continental slope. Sedimentation within the main channel progradated from shelf to slope in a sigmoid clinoform pattern.

Temporal and spatial development of the drainage system is discussed in view of the regional tectonic, topographic and climatic events that occurred throughout the Pliocene and Pleistocene time frame.

Geochemical characterization of fine sediments from major Nile tributaries: REE, Sr and Pb isotope systematic

> Harlavan Y.[1], Garazanti E.[2], Padoan M.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501

2. Dipartimento di Scienze Geologiche e Geotecnologie, Universita di Milano-Bicocca, Milano 20126, Italy

Before the construction of the Aswan High Dam in 1964, the Nile River was a major source for fine sediments to the Eastern Mediterranean Sea. The two main branches of the Nile are in Burundi (the White Nile) and Ethiopia (the Blue Nile and the Atbara). The rocks exposed in these two main sources areas differ considerably; while the White Nile drains amphibolite-facies basement rocks, the Ethiopian Highland consists mainly of alkaline-tholeiitic basalts. In addition, these two source areas are controlled by two different climatic conditions, the Equatorial Africa system (White Nile) and monsoonal floods (Ethiopian Highland). The different climatic conditions govern the sediment load in tributaries originating from these two sources and eventually the sediment load of Main Nile. In this study, we analyzed REE distribution and Pb and Sr isotopic composition in 44 fine sediment samples representing the major Nile tributaries in order to asses their contribution to the sediments in the Main Nile. The results show that the two main Nile branches are distinguished in their REE distribution and their Sr and Pb isotopic composition. The chondrite-normalized REE ratios (e.g. La_N/Eu_N and Eu_N/Eu_{*N}) differ considerably between the two main source areas. The $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratios have a wide range from 0.720 (White Nile; amphibolite-facies basement rocks) to 0.703 (basalts; Ethiopian Highland). The Pb isotopes system is more complicated, and the interpretation of the measured data is not straightforward, most likely reflecting mixed sources.

Sequences of generation and mortality of fringing reefs in changing sedimentary environments along the northern shelf of the Gulf of Eilat/Aqaba during the late Quaternary

> Hartman G.[1,2], Ben-Avraham Z.[1], Tibor G.[2,3], Niemi T. M.[4], Al-Zoubi A.[5], Sade R. A.[3], Hall J. K.[6], Akawi E.[5], Abueladas A.[5], Makovsky Y.[3]

1.Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

2. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel

3. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

4. Department of Geosciences, University of Missouri-Kansas City, Missouri 64110, U.S.A

5. Surveying & Geomatics Department, Al-Balqa' Applied University, Al Salt 19117, Jordan

6. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The northern shelf of the Gulf of Eilat/Aqaba (GEA) is an ideal location for the study of fringing reef generation and mortality in response to changes in sedimentation and sea level. It is an oligotrophic marine environment surrounded by an arid region with a limited supply of sediments, and continued growth of fringing reefs. In this study we investigate the history of coral growth and mortality in the area based on high resolution geophysical data including seismic, multibeam, sidescan sonar and underwater direct observations and sampling. Investigating the morphology of the seafloor reveals two ancient fringing reefs at water depths of ~20 meters and ~65 meters. The ~20 meters fringing reef is located along the northwestern corner of the northern GEA and the ~65 meters reef is sub-parallel to the entire current northern coast. The interpretation of the seismic profiles shows a total of six sequences of reef generation, including the two ancient fringing reefs that are exposed on the seafloor. While the three deeper reef sequences are hard to correlate laterally in the seismic data, the upper three reef structures are visible and were spatially traced as long (>1 km) and narrow (<100 meters) structures. These reefs are divided by two stratigraphic sequence boundaries suggesting that they formed in different sea level cycles during the late Quaternary. The three upper observed fringing reef sequences are embedded within horizontally layered low-amplitude units, and covered by units with high-amplitude, chaotic/wavy reflectors. The low-amplitude reflectors are inferred by us to represent relatively homogeneous fine grained sediments, while the high-amplitude reflectors represent variability of the porosity and grain size within the sediments. We suggest that finely layered, horizontal reflectors represent periods of low kinematic energy, mostly marine, sediments deposition; while chaotic/wavy reflectors represent high kinematic energy, mostly terrigenous, deposition of the sediments. These observations imply that fringing reefs preferentially formed in periods of low supply of terrigenous sediments and diminish in periods of high supply of terrigenous sediments. At present, no fringing reef grows along the northern coast of the GEA. These new results imply that only during super-arid periods, more arid than today, the supply of terrigenous sediments from the Arava Valley was low enough to facilitate the generation of fringing reef along the northern coast of the GEA.

Stability of Shallow Karstic Caverns: Limiting Relationships between Cavern Span and Cover Thickness

> Hatzor Y. H.[1], Wainshtein I.[1], Bakun-Mazor D.[1]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

The limiting relationship between underground cavern span and minimum cover height required for stability in blocky rock masses is explored here. Understanding this relationship is crucial for the design of mining excavations in karstic terrain typically encountered in carbonate rock masses. We begin with numerical analysis of roof span vs. cover height geometries using the implicit discrete element DDA method to empirically obtain the boundary curve between stable and unstable opening geometries in a roof span vs. cover height space. Our analysis clearly demonstrates that for shallow caverns in blocky rock masses the opening may become marginally stable when the cover height (h) is smaller than the cavern span (B); complete collapse may be anticipated when $h/B < 0.75$.

To validate our results we present a unique case study where a 40 m span karstic cavern, the Ayalon cave, a has been preserved below an active open pit mine in central Israel with cover height of only 30 m, thus rendering the cave marginally stable according to the results of our numerical study. A ground water pond discovered at Ayalon cave with species not familiar to science to date triggered a comprehensive preservation effort of this unique ecosystem below an active mine. The preservation of the cave during ongoing mining activities above and around the cavern is discussed in light of our numerical study results. Further support for our empirical result is provided by two recently completed studies of karstic caverns in blocky rock masses: the cave of Zedekyah in Jerusalem and the underground water system at Tel Beer Sheva.

Geometrical changes with time in pull-apart basins along the northern Dead Sea Transform

> Heimann A.[1]

1. The Davidson Institute of Science Education at the Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel

The Dead Sea Transform is active since about 18 Ma. Pull-apart basins were active at different rates and for different periods of time along the transform.

The Kinnarot Basin started its activity at about 12 Ma ago and was active until about 1.5 Ma, when the faulting geometry changed and became transpressive. The activity terminated some 0.8 Ma ago and migrated to the Sea of Galilee pull-apart which is active since then.

The Hula Valley was formed as a pull-apart basin about 4 Ma ago and is still active. The basin is bounded by clear major normal faults in the east and west and by a few small normal faults in the south. It has no clear boundary fault in the north. This geometry of faulting is not coherent with the classical models of pull-apart basins. Furthermore, the activity along the N-S boundary faults was suggested to shift toward the center of the valley and the southern faults were suggested to migrate northward. Thus, the active area became narrower with time. Recently it was suggested that the present activity along the Hula Basin is concentrated along a diagonal fault crossing the Hula Basin from SE to NW. Thus, we should consider the possibility that the Hula Valley is in its final stage as an active pull-apart basin.

Northward along the Dead Sea Transform in Lebanon, Syria and Turkey several pull-apart basins are known to have different formation age.

All these phenomena show that the geometry of pull-apart basins along the Dead Sea Transform is changing with time and that some of them ceased their activity while others were formed in different locations.

Crustal structure of the Dead Sea basin from local earthquake tomography

> Hofstetter R.[1], Dorbath C.[2], Calo M.[2]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

2. EOST, Universite de Strasbourg, Strasbourg F-67084, France

New findings of the structure of the crust across the Dead Sea basin were obtained by applying tomography based on local earthquakes. In the study we use P wave travel-time of 649 earthquakes that occurred in the Dead Sea basin in the period 1983-2008. At shallow depth of 5 km (upper crust) and large depths of 20 and 25 km (lower crust) the Dead Sea basin is characterized by lower velocities relative to both the eastern and western sides of the basin. There is significant seismic activity at depths of 20 and 25 km, mainly in the center and the northern part of the basin.

Monitoring microseismicity and mapping active faults in the northern Dead Sea basin

> Inbal A.[1], Ziv A.[1], Wust-Bloch H.[2], Ben-Avraham Z.[2]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

2. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

Microearthquakes are a primary tool for illuminating the geometry of complex fault systems. Since the faulting geometry within the north-western Dead Sea basin is poorly resolved, it was decided to monitor the microseismicity in that area. To this end, we have deployed three sparse seismic mini-arrays along the north-western Dead Sea coast, shortly following the rupture of a Mb4.3 on November 20, 2007. The mini-array layout consists of three vertical geophones forming a triangle around a central, three-component geophone. Distances between two nearby geophones within each array range between 40 and 100 meters. Since the deployment of the mini-arrays on November 2007, we have identified more than 300 events whose magnitude is less than 3.9.

Owing to the proximity of the mini-arrays, a significant fraction of the detected events are recorded by more than a single array. Hypocentral coordinates of such events are determined in two steps. In the first step, we obtain a crude epicentral location for each event separately. The simplifying assumption underlying this calculation is that the medium wave speed is uniform, i.e. that the rays propagated along a straight paths. In the second step, we use the locations obtained in the previous step as an input for an iterative determination of both the 1-D velocity structure and the hypocentral coordinates. While in the first step the epicentral coordinates are determined for each event separately using a downhill simplex approach coupled with a Monte-Carlo scheme, in the second step they are determined simultaneously using the VELEST software (Kissling et al., 1994). An important byproduct of the latter calculation is a minimum 1-D velocity model. Finally, we use this velocity model to locate earthquakes that were recorded by a single array.

We determined a focal mechanism for a composite earthquake composed of 90% of the well located earthquakes, and found that it is consistent with a sub-vertical NNW striking fault. Indeed, this orientation is compatible with that of the Western Boundary Fault, which is exposed near the western end of our study area. In addition, we find that the microseismicity within the study area is confined to a depth shallower than 6 kilometers. The implication of this result is that either the locking depth of the mapped faults is abnormally shallow, or that most of the seismicity is due to brittle failure within the uppermost sedimentary cover above a locked seismogenic zone.

References:

Kissling E., W. L. Ellsworth, D. Eberhart-Phillips and U. Kradolfer (1994). Initial reference models in local earthquake tomography, J. Geophys. Res., 99 (B10), 19,635-19,646.

The structure of Kinnarot Basin, Jordan Rift Valley, Israel

> Inbar N.[1], Shulman H.[1], Flexer A.[1], Yellin-Dror A.[1]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

The Kinnarot Basin, which is located south of the Sea of Galilee, comprises a link in the chain of pull-apart basins that characterize the long dislocation line known as the Dead Sea - Jordan Rift Valley. The Kinarrot Basin surface is about -200 m below the m.s.l and its shoulders attain an altitude of a few hundred meters above. Both the East (Jordanian) and West (Israeli) margins are built of Cretaceous to Neogene sediments interbedded with mostly Pliocene volcanic flows. The sedimentary fill of the Kinnarot Basin, which attains a thickness of 5-6 Km down to the Cretaceous rocks, was subjected at the beginning of the 1980's to hydrocarbon exploration. The only sources of geological information for the deep basin-fill are the wildcat Zemah-1 borehole with a total depth of 4.2 km, and several seismic lines.

The current study concentrates on new seismic interpretation, based on reprocessing of existing seismic data, and reveals, for the first time, the deep structure of the Kinnarot Basin. The new interpretation shows the lateral expansion of the unique and complex lithology known from the Zemah-1 borehole as it establishes a basin-wide picture. A massive evaporitic body penetrated by magmatic intrusions is the largest unit in the sequence of Zemah-1 borehole. This unit seems to extend throughout the basin as it divides the basin fill vertically emphasizing the structural differences between the underlying Cretaceous-Miocene rocks and the overlying Plio-Pleistocene sequence (Cover Basalt Formation and above). Those structural differences illustrate the various tectonic forces that have shaped the basin and lay the foundations for a new conceptual geological model for the evolution of the Kinnarot Basin.

Distribution and possible origins of clastic dikes in the Lisan Formation, Dead Sea basin

> Jacoby Y.[1], Weinberger R.[2], Levi T.[2], Marco S.[1]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Hundreds of opening-mode clastic dikes cross-cutting the Lisan Formation were observed and mapped in Masada Plain, next to Nahal Amazya and Amia`z Plain. The main possible mechanisms of the clastic-dike formation are response of the host rock to a regional (tectonic) stress field or local stress field (e.g., around rising salt diapirs), effect of pore pressure and hydro-fracturing, dynamic (e.g., earthquake-related) fracturing, and/or jointing due to material shrinking (i.e., mud cracks in clayey sediments). In order to know which mechanism operated and to better understand the spatial distribution of the clastic dikes in the Dead Sea basin, we studied the orientation and geometry of those dikes and characterized their infills.

In Amiaz Plain the dikes form a radial and tangential pattern over a range of ~120°. Many of them cut the whole Lisan section and are mainly composes of green clay that derived from the lower Lisan section. In Masada Plain the dikes show a wide range of orientations between 270° and 080° with only a slight clustering around a NNW-SSE direction. They cut the whole Lisan section and compose of clasitics from the lower Lisan Formation, including some pebbles derived from detritus Lisan layers. Next to Nahal Amazyahu the clastic dikes form a polygonal pattern with abundance of "T-junctions". They cut only the few upper meters of the Lisan Formation. A preliminary study of their brown silty infill suggests that it is not derived from the Lisan Formation.

The dikes in Amiaz Plain were injected during earthquake events and their pattern were dictated most probably by superimposed static (diapir-control) and dynamic (earthquake-control) stresses. The pattern of the clastic dikes in Masada Plain (with supportive indication of their infill) resembles that of dynamic fracturing and might be associated with earthquakes along the nearby strands of the Dead Sea fault. The dikes next to Nahal Amazyahu form as mud cracks due to desiccation of the Lisan Formation during a low stand lake level. While the clastic dikes in the three studied area are distributed in a similar area size within the same lithology, our study shows that their origin are more complex and might be related to different mechanisms.

Microtremor measurements used to map sediments thickness: the case of the southern Sharon and Lod Valley

> Kalmanovich M.[1], Zaslavsky Y.[1], Gorstein M.[1], Ataev G.[1], Perelman N.[1], Aksinenko T.[1], Dan H.[1], Giller D.[1], Giller V.[1], Livshits I.[1], Shvartsburg A.[1]
1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

The horizontal-to-vertical (H/V) spectral ratios of ambient noise obtained from microtremor recorded at 600 points in the Southern Sharon and Lod Valley areas are used to estimate thickness of the different sediment layers above reflector.

Encouraged by the good fit between the H/V spectral ratios and the analytical response functions computed at wells and refraction survey locations, we then continue by means of extrapolation to neighboring sites, using H/V spectral observations as constraints. Since Vs is constrained by refraction data, H/V spectral ratio information contributes mainly in estimating layer thicknesses. Moreover, considering both first and second resonance peaks (if available), the layer thickness may be estimated quite accurately, using the second as additional constraint in selecting a plausible value.

The stochastic optimization algorithm is applied in order to fit an analytical transfer function to an observed H/V spectrum, giving the same weight at the fundamental and second natural frequencies and considering their amplitudes.

The bedrock of the investigated area is represented by the Cenomanian dolomite of the Judea Gr. It is covered by chalky marl (Hashefela and lower Saqiye Gr); marl of the Ziqim Fm. and National Park Basalt, clay (Yafo Fm.), calcareous sandstone and conglomerate (Kurkar Gr.) and loose sediments (Alluvium and Rehovot Fm. of the Kurkar Gr.).

Geological analysis shows that the investigated area may be divided into seven uniform zones based on both depth and structural configuration of the Top Judea Gr. and lithological composition of the sediments. The zones are defined as follows:

Zone 1 is an outcrop of the Judea Gr.

Zone 2 is exposed chalk and chalky marl (Hashefela Gr.) overlying directly the Judea Gr.

Zone 3 is loose sediments (alluvium, sand and loam) overlying directly the Judea Gr.

Zone 4 is located within the Lod and Ein Ganim syncline and is characterized by the Kurkar Gr. and chalk–marl (the Hashefela Gr.) overlying the Judea Gr.

Zones 5 and 6 have similar lithostratigraphic composition, i.e. Kurkar Gr. and clay-marl (Yafo Fm.) over the Judea Gr. However, maximal depth of the Top Judea Gr. is 260 meters and 500 meters correspondingly.

Zone 7 is located at the Coastal Plain, where the Judea Gr. deepens sharply down to depths of 750-1100 meters and the calcareous sandstone (Kurkar Gr.) is the fundamental reflector.

We constructed thickness maps for the following sedimentary layers: chalk and chalky marl, clay, calcareous sandstone and conglomerate and loose sediments. We present also three typical cross–sections. We conclude that microtremor measurements in combination with Nakamura's method can be a powerful tool to obtain quantitative estimation of layer thickness and useful for mapping sedimentary layers.

Detachment of the Saharonim Formation carbonate/ evaporite cycles from global eustatic control

> Kantorovich A.[1,2], Korngreen D.[3] Benjamini C.[1,2]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
2. Ramon Science center, Mitzpe Ramon 80600, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Saharonim Formation is represented in 5 of the 11 depositional sequences known from the Middle Triassic (Fassanian – Longobardian) of Makhtesh Ramon. These sequences suggest that the controlling mechanism of the low-order (approximately 1 myr) cycles originated in eustatic sea level change. We report here a field and petrographic study with emphasis on the diagenetic history of the carbonate and evaporite facies in this part of the section, with the aim of tracking this cyclicity and its origins.

Observations of the diagenetic history of the shallower parts of these cycles have failed to find features requiring subaerial exposure (e.g. paleosols; sabkha evaporites; early epigenetic vadose zone cements) at the purported sequence boundaries. Therefore, a mechanism is needed that does not require intervention of eustatic sea level changes to cause these changes in facies. One or more active barriers separating this region from the open marine environment could be responsible for the observed features. Opening and closing mechanisms would lead to changes in evaporative concentrations affecting the evaporite units that do not correspond to typical lowstand or highstand evaporites of the standard sequence stratigraphic model.

Four thin evaporite-bearing parts of the Saharonim Formation "Limestone and Gypsum" member section, with thicknesses 0.4-2.7 m, were analyzed at high resolution. Diagenetic indications of shift from the biota-bearing shelf carbonate, fine-grained dolomite, to gypsum/anhydrite fully evaporatic phase, and vice versa, were tracked. Two relevant observations were as follows:

1. The sections do not represent shallowing to peritidal water depths and subaerial exposure. Salina evaporite facies pass vertically to marine fossiliferous limestones (mollusks, echinoderms, foraminifera) without evidence of a peritidal lagoon/sabkha stage.
2. The changes are rapid at a scale of 10's of cm of section, unidirectional, and without interleaving of these facies.

Changes of this nature contraindicate a model of epicontinental facies shifts caused by sea level change over a flat shelf. An inner shelf - basin model has in fact been proposed for this section, but a mechanism for facies change under more or less unchanging sea level conditions has not yet been established.

A carbonate-evaporite basin model that will incorporate these observed phenomena is essential, a model which can be used both for the Saharonim and Mohilla evaporites that were formed upon the same tectonic substrate, and presumably differ more in subsidence parameters than in basin paleogeography.

How do stylolite networks and stylolite-fracture networks form: insights from modeling

> Katsman R.[1], Aharonov E.[1], Laronne Ben-Itzhak L.[2]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Department of Environmental Sciences and Energy Research, Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel

Stylolites and solution seams are surfaces of localized dissolution, commonly observed in many sedimentary rocks, and especially in carbonates. Many stylolites, from diverse origins, locations, and tectonic settings, share a common morphological feature: the amount of dissolved rock in the center of the seam is proportional to the stylolite length. However, kilometer-long stylolites with uniform dissolution along the seam are also observed. In addition we observe anastomosing networks of stylolites, and systems of fractures and veins interconnected with the stylolites. The question addressed here is how to explain these different morphologies and the conditions for their formation. The mechanism of stylolite formation has long been under intensive discussion, and it is currently thought to consist of two coupled processes: pressure solution and clay-enhanced dissolution. Our numerical lattice model, that couples these two processes, indeed reproduces growth of all the types of stylolites observed in the field: single self-similar stylolites, infinitely long parallel stylolites, anastomosing network of stylolites, and systems of fractures and veins interconnected with the stylolites. Our results suggest that the initial distribution of clay (bedding planes or dispersed defects) dictates which of the network geometries will form. To further understand how the interconnected systems of stylolites and fractures form, we apply the Eshelby Transformation method and obtain an analytical solution revealing the tensile/shear stress concentrations and predicting the angles of brittle fracturing in the vicinity of stylolites.

Radium behavior in the variable-density flow field of the Dead Sea alluvial aquifer

> Kiro Y.[1,2], Yechieli Y.[2], Weinstein Y.[3], Starinsky A.[1], Voss C.[4]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Department of Geography, Bar-Ilan University, Ramat-Gan 52900, Israel
4. US Geological Survey, 12201 Sunrise Valley Drive, Reston, VA, 20192 USA

The continuous lake level drop of the Dead Sea provides a unique opportunity to study the interaction between hypersaline brines and the surrounding sediments in this extremely dynamic system. We studied the behavior of radium isotopes in groundwater whose salinity ranges between fresh water and the Dead Sea salinity.

Radium isotopes are commonly used as tracers for submarine groundwater discharge and for estimating adsorption distribution coefficients. The possibility to study the Dead Sea water, after it enters the aquifer and mixes with fresh groundwater, offers a natural case which demonstrates the effect of salinity on the adsorption of radium.

The Dead Sea lake water is enriched in ^{226}Ra with an activity of 140 dpm/L. Radium is removed from the Dead Sea water as it enters the aquifer, resulting in a reduced ^{226}Ra activity of 60 dpm/L in groundwater with Dead Sea salinity. The relation between the salinity and the ^{226}Ra activity shows a mixing process with fresh groundwater whose ^{226}Ra values are lower.

Unlike the ^{226}Ra, the short-lived radium isotopes (223, 224) are produced from the aquifer sediments and due to their short half-lives, they are absent in the Dead Sea lake water. The activities of these isotopes increase with salinity in a nonlinear relation. The relation between the salinity and the short-lived radium isotopes demonstrates the effect of the salinity on the adsorption of radium.

Considering the dynamic conditions of the Dead Sea level drop, an approach of studying radium isotopes in a dynamic flow field was taken. This constrains the retardation factor which is proportional to the adsorption distribution coefficient. Analysis and simulations with SUTRA-MS were done in order to describe the processes controlling radium distribution in the Dead Sea aquifer.

The large decrease of ^{226}Ra cannot be explained by adsorption because of the large retardation factor which will cause no response of the ^{226}Ra distribution during the lake level drop, suggesting a removal by co-precipitation with barium due to the difference of conditions in the lake and the aquifer. The relation between ^{226}Ra and salinity over time is complicated during the lake level drop. However, the relation between the salinity and short-lived radium isotopes is constant in time and fits the field data. The simulations show a relatively good fit with the field data and allow a good estimation of the adsorption distribution coefficient.

The transition from epicontinental shallow marine environments to the deep sea in the Triassic of Israel

> Korngreen D.[1], Benjamini C.[2,3]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
3. Ramon Science Center, Mitzpe Ramon 80600, Israel

Israel was located in the Triassic in the transition zone between epicontinental marginal marine and deeper water depositional systems. This transition can only be tracked in deep boreholes in northern Israel. These can be grouped into three N-S trending strips, a) the stable inland strip (e.g., Ramalla and Devora), a tectonically active coastal shelf edge strip (Heletz, Pleshet, Gaash, Asher Atlit), and a region of subsiding platform- or intra-platform basins in between (Meged, Ma`anit).

In the Anisian, the inland strip (Ramalla and Devora boreholes) is an extension of the epicontinental marginal marine belt of the Negev. It is represented by a carbonate ramp varying from shoal to open marine with some siliclastic influx, but markedly increasing in thickness northwards, well above average for the Triassic on the Arabian margin. This gradual change within the epicontinental facies suite sharply contrasts with the coastal pattern of thinner deposits of peritidal and higher energy ooid shoals with many exposure horizons. The Pleshet borehole, quite near the coastal area, is epicontinental in facies but adopts the sedimentation rate of the coastal zone.

In the Ladinian, Negev and inland boreholes react to sea level rise by increased carbonate deposition, while a significant hiatus is found at the coast (Ga`ash 2). The inner zone reacts to sea level change in the Late Carnian by increasing salinity climaxing in an evaporitic sedimentary system, while the coastal system reacts with a high cyclicity lofer-type system with frequent exposure, and no evaporites.

The coastal zone also demonstrates significant change from south to north, in the form of thick conglomerates and breccias in the Carnian at Heletz, a mixed facies of carbonates and shales (46%-12%) in Gaash 2, and somewhat later (Latest Carnian; Norian), and thick carbonates and volcanics at Asher-Atlit (>1000 m). These varieties of regional changes indicate continued tectonic activity in this region.

The differing sedimentary systems between the coast and inland can be explained by differential vertical subsidence in an N-S trending rifted system, tied inland to the epicontinental system in the south, and to the open sea not to the north, but to the west in the coast. Basin-and-Range type topography formed by tensile tectonics may explain the broad features. However data from the intermediate zone (Meged 2, Ma`anit 1+2), suggests that trans-tensile movements with a significant lateral component operates, opening up a variety of ways of explaining the divergent Triassic sedimentary pattern occurring between these N-W trending zones.

Fifth water supply system to Jerusalem – eastern segment tunnel

> Kroitoru L.[1], Katz Y.[2], Cowan D.[3]

1. Ecolog Engineering Ltd. 3 Pekeris, Rehovot 76702, Israel
2. Mekorot, 9 Lincoln, Tel Aviv 61201, Israel
3. Golder Associates Inc., 65 Eilat Rd., Tel Aviv 66845, Israel

The capacity of the existing water supply system to Jerusalem is reaching its maximum. Therefore, plans call for a new water supply system, called the "5th Water System to Jerusalem". The system is divided into two parts: (1) The Western Segment (Hulda-Eshtaol Junction), and (2) The Eastern Segment (Eshtaol Junction-Ein Karem). The major part (12.8 km) of the eastern segment will be built as a 100" inner diameter pressure tunnel and is the subject of this lecture.

The litho-stratigraphic profile along the tunnel alignment that is crossing the Judean anticline is composed of chalk, dolostone , limestone and marls.

A geological / geotechnical site investigation has been conducted along the tunnel alignment. The purpose of the investigation was to: 1. Define and characterize the lithology and geological structure along the tunnel alignment. 2. Evaluate the geotechnical properties of intact rock and rock mass. 3. Assess the groundwater conditions. 4. Assess the seismic hazard of the project site; and 5. Assess the in situ stress conditions along the tunnel alignment.

In order to accomplish the above, twenty vertical and inclined exploratory boreholes (for a total of approximately 3,300 meters) were drilled along the tunnel alignment. The rock cores taken from the boreholes were logged and representative samples from the various formations were selected for laboratory testing. In addition, downhole geophysical testing including gamma ray, video, optical televiewer, seismic velocity and caliper logs were conducted in 18 boreholes along the entire depth. Hydrofracture and hydrojacking testing was performed in three of the boreholes, and high resolution seismic reflection was carried along selected lines.

The findings of the subject investigation (highlights will be presented during the lecture) serve as the input for the design and contracting for the construction of the water tunnel.

Coulomb failure stress change in heterogeneous crust; case study for the Nuweiba earthquake

> Kukuliev M.[1], Ben-Avraham Z.[1], Lyakhovsky V.[2]
1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Coulomb criterion, which requires that both the shear and normal stress on an incipient fault plane satisfy critical conditions, is the most widely used condition of the rock failure. Changes in Coulomb stress associated with one or more earthquakes may trigger subsequent events and produce an aftershock series, where faults are optimally orientated for failure as a result of the stress change caused by the main shock. The Coulomb-3 software calculates the Coulomb failure stress changes directly from the co-seismic slip data. The calculations are made in an elastic halfspace with uniform isotropic elastic properties following Okada (1992) analytical solution and thus ignore effects associated with the crustal structure.

The COMSOL software operates with final element grid and allows accounting for a complex structure of the simulated domain. The COMSOL calculates the whole stress tensor in every volumetric grid element which is used then to calculate the Coulomb failure stress changes. First, we run a series of benchmarking simulations for homogeneous crust and compare results with those obtained using the Coulomb-3 software. Then, we repeat the modeling for the simplified layered structure. The initial results present significant difference (senses in scale of 1.5-2 bar) of Coulomb failure stress changes simulations received images.

The last series of simulations were performed for the study area that includes the southern part of the Dead Sea transform, from the Arava Valley to the Nuweiba-at the Gulf of Eilat. The crustal structure was constructed using the available geophysical observations (seismic profiles, gravimetric maps, top Judea structure, fault system data, Gulf of Eilat-bathymetric data and else). The model consists of four layers: sedimentary succession, upper crust, lower crust, and upper mantle. Stress simulations were performed using co-seismic slip data from the 3-D earthquake modeling based on integrated seismological and INSAR data for the November 22, 1995 Nuweiba earthquake (Baer et al., 2008). The comparison between the results obtained using the Coulomb-3 and COMSOL software demonstrate how the Coulomb failure stress distribution is affected by the crustal structure heterogeneity.

Bibliography:

Baer G., Funning G. J., Shamir G. and Wright T. J., (2008). The 1995 November 22, Mw 7.2 Gulf of Elat earthquake cycle revisited. Geophys. J. Int., 175: 1040–1054.

Okada Y., (1992). Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space. Bulletin of the Seismological Society of America, 82(2): 1018-1040.

Change in recharge mechanism due to development of agriculture on clayey soils overlying sands: evidence from the southern Israeli coastal aquifer

> Kurtzman D.[1], Scanlon B. R.[2]

1. Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan 50250, Israel

2. Bureau of Economic Geology, Jackson School of Geosciences, The University of Texas at Austin, Austin TX 78758, USA

Recharge mechanisms (i.e. uniform-matrix versus discrete-preferential flow) can play an important role in controlling groundwater quantity and quality. Most agricultural-soils over the Israeli Coastal Aquifer are clayey grumosols (~60% in area for all the aquifer and ~ 90% south of Gedera) . These montmorillonite-rich clayey soils overly coarser grain calcareous sandstones and sands. Therefore, understanding groundwater recharge through this typical soil profile is important for aquifer management. Soil cores of deep profiles (~10 m) from non-cultivated and irrigated cropland were extracted using a direct push rig (GeoProb®) in the vicinity of Kibbutz Revadim. Soil core data was used to estimate matrix recharge rates. Both steady-state chloride mass balance applied to unsaturated zone chloride data and independent 1-D unsaturated flow models calibrated to texture, bulk density and moisture content data indicate that matrix recharge rates are extremely low (< 3 mm/yr). Pre-modern-agriculture (1930's) groundwater chloride data, analysis of groundwater response to extreme precipitation (1991/2), and groundwater balance considerations, imply that higher fluxes of fresher water make their way through preferential pathways from the surface to the water-table under non-cultivated land. Under irrigated cropland application of the chloride mass balance approach to unsaturated-zone chloride data resulted in recharge rates of 130 – 170 mm/yr, which were simulated consistently with moisture content observations under irrigated plots. These recharge rates are also consistent with other recharge estimates for this aquifer. Therefore recharge through soil matrix is considered the dominant recharge mechanism under irrigated clayey cropland in this region. It is therefore suggested that tillage and summer irrigation, which destroy native vegetation and soil cracked structure, change the dominant recharge mechanism from preferential to matrix flow. Rough estimates of average-vertical water fluxes approaching the water-table and their chloride concentrations under non-cultivated land including preferential and matrix flow are 60 mm/y and 250 mg/l. Under irrigated crop land (~500 mm/yr irrigation of treated wastewater ~ 350 mg/l chloride) the average recharge estimates are 150 mm/y containing 1100 mg/l chloride. These observations and analysis are in agreement with the general increase of both water-table elevation and chloride concentration, typical to the southeastern coastal aquifer, and support a pump and treat action.

How do stylolite networks and stylolite-fracture networks form: insights from the field

> Laronne Ben-Itzhak L.[1], Aharonov E.[2], Katsman R.[2], Ron H.[2], Sagy A.[3], Sass E.[2]

1. Department of Environmental Sciences and Energy Research, Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Stylolites are rough surfaces formed by localized dissolution mostly in carbonate and sandstone rocks. They often account for a large degree of dissolution, and play a crucial role in controlling the quality of aquifer and reservoir rocks. Their formation has large economical as well as geological implication. In spite of their importance and decades of research, fundamental issues concerning their structure and formation are still controversial. It is generally believed that stylolites develop by pressure solution (PS). Field and experimental evidence suggest that clay minerals play a major role in PS in general, and in stylolite formation in particular. Recent physical models have shown that stylolites form and propagate only when two processes operate simultaneously: PS and the accumulation by dissolution of solubility-increasing and/or rate-increasing catalysts. Clay is a suitable candidate for such catalysis.

We divide stylolites in the field into three inherently different classes and claim that the primary distribution of clay (and possibly organic matter) in the rock determines which kind of these three classes will form and their lateral extent. The three classes are:

(A) Isolated, single stylolites, which have clear tips and geometrical characteristics similar to cracks. We suggest that isolated seams originated from seeds of heterogeneity and propagated in their plane while dissolving.

(B) Irregular large networks, where no stylolite edges are observed. These can be divided into one sub-group of anastomosing networks of mostly stylolites, and a second subgroup of an interconnected network of stylolites and fractures. We raise the possibility that the formation of these two subgroups depends on the lithification state of the rock at the time of their formation.

(C) Long, bedding-parallel stylolites which appear on different scales, from meters-long surfaces with mm-scale teeth-amplitude (as in Nezer fm., Boker anticline, southern Israel) to km-long surfaces with cm-scale teeth amplitude (as in Ein El Assad fm., "The Blanche" cliff, Northern Israel). The tips of these stylolites are never seen in cross-section and they terminate only by faults or by the edge of the outcrop. We suggest that this type grew on a clay-rich bedding plane.

We compare the petrographic and geometrical characteristics of each of these stylolite classes to learn about their formation mechanism. Our investigation techniques include field measurements and mapping, polarized and cathodoluminescence microscopic study, and surface roughness analysis using Ground based LIDAR technique.

The relative importance of stress and chemistry in these classes, and the manner in which strain is accommodated, are studied using a numerical spring network model. Our model of stylolite formation produces these three geometries by varying the initial distribution of clay.

Non-armoring of gravel-bed river channels during large floods in drylands and consequent elevated bedload fluxes; implications to humid counterparts and to bedrock channels.

> Laronne J. B.[1], Shlomi Y.[2], Cohen H.[1], Garcia C.[3], Storz-Peretz Y.[1]

1. Department of Geography & Environmental Development, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, 84105, Israel
2. Dead Sea and Arava Science Center, Kibbutz Qetura, Hevel Eilot 88840, Israel
3. Department of Earth Sciences, University of the Balearic Islands, Palma de Mallorca 07071, Spain

Single thread and braided main anabranches of gravel bed rivers are armored in humid regions, thereby limiting bedload transport and bed activity, supposedly also in large floods. In drylands single and braided gravel bed rivers are to a large extent unarmored as in the Yatir and Eshtemoa in the Northern Negev or the Rahaf and Ze'elim at the Dead Sea. A major unanswered question in fluvial geomorphology is the extent to which an armor persists in large floods; its existence is the main limiting factor for supply of sediment. Direct evidence has been hitherto lacking due to the logistic difficulty of observing or monitoring bed conditions during major flood events.

About 50 scour chains were deployed into the bed of the braided Nahal Zin in the Northern Arava, thereby allowing the measurement of depth of scour and fill, as well as determination of the state of the bed surface during maximum scour, equivalent to the bed immediately below the chain elbow. The extent of scour, fill and bed surface state were recorded after 4 flow events of small to intermediate size (Laronne and Shlomi, 2007). In all recorded instances the bed was unarmored at maximum scour, likely not far from timing of peak discharge. During 2002-2004 no flood events occurred in the region. On October 29, 2004 a major storm took place over the northeastern Negev and northern Arava, generating a > 100 yr flood on the lower Nahal Zin, with an estimated 1280 $m^3 s^{-1}$ peak discharge (Greenbaum et al., 2009). Three scour chains showed scour (fill) as much as 22 (77 cm); in the nearby Nahal Hemar a smaller flood generated 37 (113 cm) maximum scour (fill). At all locations the bed surface remained unarmored. This is direct evidence that unarmoring of gravel bed rivers in drylands persists in large floods.

Nondimensional bedload discharge vs nondimensional shear stress relations for gravel bed rivers in various environments demonstrate that perennial rivers in humid environments are several orders of magnitude less active in transporting bedload at low discharges and as active as dryland epehemerals at high shear stresses (Cohen & Laronne, 2005). This indicates that gravel bed rives in humid areas are likely also unarmored in large floods. Novel GIS models of landform change due to river incision are based on bedload transport in armored channels. However, the findings of this study indicate that rates of incision may be considerably more elevated during large floods in alluvial and bedrock channels covered by a sufficiently thick alluvial fill.

Cohen, H., and Laronne, J.B., 2005. Hydrological Processes, 19, 1687-1702.

Greenbaum, N., Schwartz, U. and Bergman, N., 2009. Global & Planetary Change. doi: 10.1016/j.gloplacha.2009.11.013

Laronne, J.B. and Shlomi, Y., 2007. Sedimentary Geology, 195(1-2), 21-37.

U-Th dating of corals recrystallized to calcite: Chronometry of freshwater-diagenesis events

> Lazar B.[1], Stein M.[2]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Dating of pristine corals has been done mainly by the U-Th method. This is facilitated by the high concentration of uranium in the aragonite skeleton of the corals (e.g. ~ 3 ppm), the absence of initial ^{230}Th, and the close system behavior of many corals since time of skeleton formation. The U is being incorporated into the skeleton with the marine [^{234}U/^{238}U] activity ratio of ~1.15, yet, many fossil corals with well-preserved aragonite mineralogy and pristine textures have initial [^{234}U/^{238}U] activity ratios higher than the seawater value. The deviations in the [^{234}U/^{238}U] activity values were related to open-system models that corrected the "apparent coral ages" for ^{234}U addition and recoil effects (e.g. Gallup et al., 1994; Thompson et al. 2003; Villamont et al., 2003). Fossil corals from the elevated reef terraces at Aqaba and Sinai Peninsula show pristine aragonite mineralogy and texture but elevated [^{234}U/^{238}U] activity ratios (e.g. Scholtz, 2005) or are recrystallized to calcite. We suggest that the corals interacted with either marine or fresh groundwater: Interaction with saline groundwater elevated the [^{234}U/^{238}U] ratio; and interaction with fresh groundwater (uplifting the reef through the coastal fresh groundwater lens) involved recrystallization to calcite that was accompanied by considerable U loss (mainly as ^{238}U) and ^{234}U increase while retaining most of the ^{230}Th. Here we develop a methodology to estimate the U-Th ages of primary coral (aragonite) deposition and timing of freshwater diagenesis (recrystallization to calcite).

The algorithm describing the U-Th system in the corals recrystallized to calcite considers two steps:

1. Elevating the coral's [^{234}U/^{238}U] ratios by adding U with very high [^{234}U/^{238}U] ratio originating from saline groundwater that washed the nearby granitic aquifers.

2. Elevating the corals' [^{230}Th/^{238}U] and [^{230}Th/^{234}U] ratios by losing substantial fraction of its U content while keeping most of the ^{230}Th. This occurred during uplift, after the reef crossed the coastal saline-freshwater interface while passing through a rather thick fresh groundwater lens in which it recrystallized to calcite.

Recrystallization from aragonite to calcite involves in substantial U loss because the distribution coefficient of U in calcite is much smaller that in aragonite. The Th was not lost because it has a very strong affinity to particles and hence was not mobilized in the groundwater like the excess uranium. Indeed, the corals recrystallized to calcite contain 30%-50% the U content of the non-recrystallized corals.

Directional development of the Dead Sea basin

> Lazar M.[1], Schattner U.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

The Dead Sea basin is one of the most studied and cited pull-apart basins in the world. It is frequently regarded as a classic example of subsidence towards the center of the basin between longitudinal boundary and transverse strands of the main strike-slip fault. However, a growing number of recent studies question the classic model. Seismic reflection data indicate that the southern Dead Sea sub-basins are wide, deep and are bordered by the transverse Amaziyahu and Idan faults. In contrast, in the north, the main boundary faults converge towards a common central point (bottle-neck), limiting the east-west extent of sub-basinal growth. Refraction-based velocity models and gravity data point to northwards-directed shallowing and narrowing of the basin fill. Seismic activity becomes shallower northwards, possibly indicating shallowing of the main transform fault toward the surface. Finally, GPS measurements predict a northward increase in convergence across the entire Dead Sea fault. Based on this directional structure of the Dead Sea basinal system we suggest a new model for the formation and development of the Dead Sea strike-slip basin.

Paleo-hydrology and paleo-limnology of Lake Kinneret in the late Quaternary from lake carbonatic shells

> Lev L.[1], Almogi-Labin A.[2], Livne E.[3], Ben-Avraham Z.[1], Stein M.[2]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

3. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel

During the Quaternary several fresh and saline water bodies occupied the tectonic depressions along the Dead Sea – Jordan valley. While extensive study has been devoted to the evolution of the saline water-bodies such as Lake Lisan and the Dead Sea, little attention was given so far to the paleolimnology of the fresh water bodies like Lake Kinneret (e.g. lake level reconstruction and geochemical limnological studies). While most of the investigations of the saline water bodies focus on primary minerals that deposit in the lakes (e.g. Lisan aragonite), the fresh-water Lake Kinneret accommodates fauna such as Melanopsis and ostracods that precipitate calcareous shells that can be used for paleo-limnological studies (e.g. reconstructing the paleo-salinities, sources of fresh and brine waters to Lake Kinneret). Ostracods, mostly Cyprideis torosa, were recovered from 6 trench cores (total length of ~5 m) adjacent to the Ohalo II archeological site. The site is located on the southwestern shore of Lake Kinneret at elevation of ~213 m bsl and was radiocarbon dated to ~23,000 cal BP (calibrated age). Preliminary results show that the carbonate content in the core varies over the range of 50-65% in the middle part with several distinct minima of less than 40% mainly at the top and base of the studied sequence. The %carbonate in the Pleistocene section resembles the values recorded during the past 120 years. The modern record shows higher %carbonate concentration during wetter conditions, and "spikes" of lower %carbonate values (~%30) that were attributed to floods events. The Sr/Ca ratio in the ostracod shells from the Ohalo section varies from 0.004 to 0.006 with lower ratios at the top and bottom of the section. The higher Sr/Ca ratios are attributed to the mixing of the Kinneret freshwater with the saline water of Lake Lisan that converged with Lake Kinneret at the time interval of 26-24 ka cal BP. This result is corroborated by the scarcity of Ammonia tepida, typical brackish foraminifera that generally do not survive below 3-4 psu, in the high-carbonate middle section.

Delineating fresh groundwater within the sub-marine coastal aquifer along the offshore Rishon LeZion – North Tel-Aviv traverse

> Levi E.[1,3], Goldman M.[1,3], Kafri U.[2], Shalev E.[2], Herut B.[3,4], Tibor G.[3,4], Tezkan B.[5], Bergers R.[5], Lippert K.[5]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
4. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel
5. University of Cologne, Institute of Geophysics & Meteorology, 50923 Cologne, Germany

Recent marine time domain electromagnetic (TDEM) measurements, offshore the Palmahim Beach, indicated the existence of a relatively freshwater body within the sub-seafloor aquifer. Analysis of the results is interpreted herein that this body represents the offshore extension of fresh groundwater within lower sub-aquifers of the coastal aquifer. This groundwater was previously detected by onshore TDEM measurements at different sites along the coastal aquifer within a depth range roughly between 100 and 200 m (Kafri and Goldman, 2006). According to the onshore data, the longest continuous and most fresh groundwater body extends from north of Ashdod to south of Bat Yam. Unfortunately, it was impossible to collect onshore TDEM data along the coast of the metropolitan Tel Aviv area due to noise problems. This limitation was overcome by employing a novel marine TDEM system developed at the Geophysical Institute of Israel. By using this system, an approximately 15 km long offshore TDEM traverse, running from offshore Rishon LeZion Beach in the south to offshore Tel Baruch Beach in the north, was measured at a several hundred meters distance from the shore line. The results clearly show the existence of a relatively resistive structure in the lower portion of the sub-seafloor aquifer (within approximately the same depth range as specified above for the on-land body) underneath the seawater saturated upper portion of the aquifer along the entire traverse. An exception is a narrow strip in the vicinity of the Reading Power Plant. The measurements here exhibited lower resistivities at the lower portion of the aquifer, which, at first glance, could testify to the disappearance of the resistive target. However, a thorough analysis of the data shows that they are distorted by a yet unknown reason or artifact and, as a result, their interpretation is not reliable. Thus, the conducted offshore measurements enable to extend the longitudinal dimensions of the continuous freshwater body for at least another 10 km northward, as compared to the previous estimation based on the on-land TDEM measurements. In order to more accurately evaluate the dimensions of the target, the offshore measurements are planned to continue during 2010 in both northward and westward directions.

Reference:

Kafri, U., and M., Goldman, 2006. Are the lower sub-aquifers of the Mediterranean coastal aquifer of Israel blocked to seawater intrusion? Results of a TDEM (time domain electromagnetic) study: Israel Journal of Earth Sciences, 55, 55-68.

Combined ERT-TDEM measurements for delineating saline intrusions from Alexander stream estuary

> Levi E.[1,4], Goldman M.[1,4], Shalem Y.[2,3], Weistein Y.[3], Yechieli Y.[3], Herut B.[4,5]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel
2. Department of Geography and Environment, Bar-Ilan University, Ramat-Gan 52900, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
4. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
5. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel

The water salinity at the lower system of Alexander stream, as well as in some other coastal streams along the Mediterranean coast of Israel (e.g. Yarkon, Qishon), may reach seawater values. Because riverbeds are below sea level, they are subjected to seawater penetration up to about several kilometers upstream. As a result, a stratified water column is developed with a bottom saline water mass. Similarly to the well known seawater intrusion into coastal aquifers, the saline water within the streams may contribute to salinization of groundwater. While seawater intrusion into coastal aquifers is well known and properly treated, the local scale potential salinization from the stream estuaries has never been studied in Israel.

The present geophysical feasibility study is part of a general ongoing research project aiming to study the relationships between seawater and groundwater via estuaries. The present specific objective is to delineate the expected saline water intrusion from estuary streams into adjacent aquifers by means of high resolution and accurate geoelectric/geoelectromagnetic methods. Therefore, a combined high resolution electrical resistance tomography (ERT) and accurate time domain electromagnetic (TDEM) method was applied at three measurement sites along the lower Alexander stream. The sites were located within approximately 1.5 km distance from the coast.

Unexpectedly, the geophysical measurements clearly showed saline water intrusion (resistivity of 1-2 ohm/m) from the river into the aquifer only at the eastern site (1.5 km from the coast). The resistivities measured at two westward sites were significantly higher (more than 10 ohm/m). Thus, contrary to traditional seawater intrusion into coastal aquifers, the saline intrusion from coastal estuaries is site dependent. This could be caused among others by much higher hydraulic heterogeneity of the shallow aquifer as compared to rather homogeneous coastal aquifer.

A new method to estimate the strain fields across the Dead Sea fault in northern Israel, based on analyses of diamagnetic rocks by Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS)

> Levi T.[1], Weinberger R.[1]
1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The spatial and temporal variations of the strain field across the Dead Sea fault is not well constrained due to the sporadic appearance of meso-scale kinematic indicators. Micro-scale kinematic indicators of deformed calcite minerals are more abundant, but the conventional methods for inferring the strain field from them are tedious and occasionally unrealistic. In this work we developed a novel method to estimate the strain field from diamagnetic AMS fabrics in deformed calcite-bearing rocks surrounding the Dead Sea Fault (DSF) in northern Israel.

It is well known that the c-axes of calcite minerals are aligned themselves parallel to the maximum shortening axis of the applied strain field. The present method demonstrated that the minimum susceptibility axis k3 is parallel to the average c-axes in deformed calcite-bearing rocks and, thus, to the shortening axis. Hence, measurements of k3 in the rocks help to infer the finite strain axes across the DSF.

We analyzed 225 samples that were taken from 18 outcrops, mostly of diamagnetic rocks and a few of paramagnetic rocks. An analysis of the k3 axes reveals three horizontal shortening axes striking NNE-SSW, NW-SE, and E-W, depending on the domains and distance from the main strands of the DSF. The NNE-SSW shortening axis is probably associated with an earlier extensional strain regime that was accompanied by opening-mode fractures and oblique normal faults in the Metulla block. The NW-SE shortening axis is compatible with a left-lateral strike-slip faulting prevailing since the early Miocene. The E-W shortening axis is oriented almost perpendicular to the major strands of the DSF. This direction is compatible with E-W shortening that has been active since the middle Pleistocene, indicated by E-W striking opening-mode calcite-filled veins and with N-S trending folds of Pleistocene basalts and Neogene conglomerates (Weinberger et al, 2009).

We tested the possibility that difference in anisotropy degree (P'a) values and mean susceptibilities (Km) of the diamagnetic rocks are related to the magnitude of the strain field. On the assumption that the ~1.004 (P'a) and -13×10-6 (SI) (Km) values represent a non-deformed pure calcite-bearing rock, the "original" rock probably acquired up to 3% of its original anisotropy degree and lost up to 30% of its original mean susceptibility, due to the increase of the inelastic strain within the diamagnetic rocks. Plotting of the anisotropy degree versus the proximity of the outcrops to the major fault traces indicate a power law correlation. This may be related to the gradual decrease of the inelastic strain from the major faults during the faulting activities.

Based on the encouraging results, we suggest extending the new method to other areas next to the DSF and other tectonic provinces elsewhere in order to get better estimations of their related strain fields.

Geological and geotechnical challenges in pumping storage projects

> Levin M.[1], Tel-Avivi N.[1]

1. M. Levin - Geological and Geotechnical Surveys Ltd., Misgav 20142, Israel

Feasibility study and geotechnical investigations are being performed in the frame of new design for the electrical supply system in Israel. The feasibility study will concentrate on a few sites, which are designed as Pumping Storage Projects (PSP).

The main idea of this method is to construct two reservoirs with a vertical difference of at least 500 m and to use the difference in the rates of electricity between day time and night. The reservoirs are connected with an upper still pipe or underground structure, which includes tunnel and vertical shaft. During the night the water is being pumped to fill the upper reservoir, and in the day time it is being transferred back through a turbine, which produces electrical current.

Since most of the sites are located in sensitive seismic regions with steep slopes, the connection with underground structure is preferred due to geotechnical and environmental aspects.

Core drilling is now being performed in the Gilboa Mountain along the upper vertical shaft and in the site for the turbine. The drilling includes a borehole up to depth of 500 m, which will sample the overall section of the Eocene and Senonian sequence in the Gilboa. In-situ tests which are performed during the drilling procedure include:

Photographing of the borehole wall with BHTV that produces image oriented in peripheral view. This method can be used to analyze the structural features of the discontinuities in the rock mass. Packer test with a special device that tests the permeability parameters of the rock mass and the influence of joints and fractures. Vertical Seismic Profiling (VSP) which measures the P and S seismic waves velocity in order to calculate elastic parameters of the rock mass in the frame of the evaluation of seismic hazards or the influence of earthquakes on the structures.

Dilatometer test, in order to measure the elastic parameters of the rock mass.

The results from the core drilling and the In-situ tests will bring important information on the geological structure of the Gilboa Mountain, and geotechnical knowledge which is based not only on laboratory testing of rock samples, but also on parameters of the rock mass itself.

Water storage and the salt mass in the Coastal Aquifer over the last seventy years

> Livshitz Y.[1], Zentner E.[2]
1. Hydrological Service of Israel, POB. 36118, Jerusalem 91360, Israel
2. Etgar A. Engineering Ltd. POB. 484, Ra'anana 43350, Israel

Estimation of groundwater storage and salt mass in aquifers plays a significant role in proper groundwater management. Such estimation is especially important for the coastal aquifer, one of the most important water sources in Israel that has been exploited intensively during the last seventy years. In this work a method was developed to evaluate the salt water and storage in an aquifer based on historical water level and chloride maps (applying ArcGIS). Analysis of the results leads to the following conclusions:

• The highest storage in the coastal aquifer in the last seventy years was in the 30's, during a period of the hardest drought known in Israel. As the exploration of the aquifer had already begun at that time, one can assume that in undisturbed conditions the ground water storage was even higher.

• The water storage was lowest in the eighties; in 1986 the storage in the aquifer was lower by 2.6 billion cubic meters (BCM) than in the 30's. It should be noted that in the southern part of the aquifer, the lowest storage was in the sixties (in southern part of the aquifer water storage in 1986 was approximately 60 MCM higher than in 1963).

• Water Storage in 2007 was lower by 2.1 BCM than in the 30's: the storage in the central part of the aquifer declined by about 1000 MCM, in the northern part - by approximately 650 MCM and in the southern part - by approximately 450 MCM. It is important to note that in the year 2007 in some of the south eastern parts of the aquifer water storage was higher than in the 30's.

• Most of the storage depletion (~1.7 BCM) occurred between 1933/4 and 1957. Most of the depletion occurred in the storage cells: ~ 430 MCM, ~500 and ~320 MCM in the northern, central and southern parts of the aquifer respectively.

• Although the water salinity in the coastal aquifer was lowest in the 30's, the lowest salt mass was recorded in the 60's; accumulating salt in 1963 is approximated as about 3.6 million tons of chloride (our estimations of the salt storage preformed for all aquifer except the coastal cells, where salinity increased sharply as a result of sea water penetration).

• The sharp increase in salt mass was observed during the years 1963-1998. In the year 1998 the total salt mass in the coastal aquifer was approximately 6.9 million tons of chloride.

• In 2007 the salt mass was approximately 7.2 million tons: 5.7 million tons in the storage cells and 1.4 million tons in the eastern cells. Thus, in the period between the years 1933/4 and 2007 the chloride mass in the coastal aquifer almost doubled itself.

On the infiltration process in the Shafdan spreading basins

> Loewy A.[1], Weisbrod N.[1], Lev O.[2], Lazarovitch N.[3]

1. Department of Environmental Hydrology & Microbiology, Ben-Gurion University of the Negev, Sede-Boqer Campus 84990, Israel

2. The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

3. The Wyler Department of Dryland Agriculture, Ben-Gurion University of the Negev, Sede-Boqer Campus 84990, Israel

Secondary treated effluents originating from the Shafdan are sent to tertiary treatment that uses Soil Aquifer Treatment (SAT) for purification within the vadose zone. The SAT is based on intermittent flooding (1-2 days) and drying (2-3 days) cycles in spreading basins constructed at the surface of a 40-m deep vadose zone. The site is located in the natural sand dunes north to the city of Ashdod, above the Coastal Plain Aquifer. The study aim is to investigate the physical and chemical processes that occur within the upper 2 meters of the spreading basins' sandy soil profiles during the cyclic SAT. We explored two 2-m profiles in two adjacent ponds and recorded continuously the ponding depth in addition to volumetric water content (VWC), temperature, electrical conductivity (EC) and oxidation-reduction potential (ORP) at different depths. Data were collected during infiltration events for 3 months in each pond. Additionally, soil samples were taken from both ponds` profiles to determine the hydraulic characteristics.

Measurements of the ponding depth indicate that the profiles, consisting of 99% sand, have a relatively low infiltration rate of ~72 cm day^{-1}. Preliminary results of saturated hydraulic conductivity of undisturbed soil samples show anisotropy, with values of 720 to 250 cm day^{-1} for the horizontals and vertical samples, respectively. Changes in VWC along the first profile during the flooding stage imply percolation in the form of a double wetting front. First, the wetting front proceeds from the surface downward until the profile reaches an effective saturation of 0.55. Next, the wetting front proceeds upward, from below, until effective saturation of 0.7 is reached. We suggest that the presence of a localized lower hydraulic conductivity layer at a depth of 4-5 m causes the secondary (upward) wetting front. Results from the second profile show that percolation occurs as piston flow, and reaches a maximum effective saturation of 0.7. Localized low hydraulic conductivity layers combined with approximately 30% entrapped air within the pores is believed to be responsible for the low infiltration rate. Spatial and temporal distribution of redox was identified and showed good correlation with changes of VWC. Results indicate, with close agreement to previous studies carried out in other Shafdan ponds, that nitrate and iron reducing conditions dominate the upper 1 m profile during flooding events (Eh -100 to 200 mV). Once the drying process begins, atmospheric oxygen penetrates from the surface and re-oxidation occurs (Eh 500mV). We believe that confined air governs the infiltration dynamics in the spreading basins; therefore the physico-chemical processes of SAT at the Shafdan ponds should be furthered explored with respect to the presence of entrapped air.

High fidelity modeling of large span underground openings with complex geometry – a case study from the Bet-Guvrin bell shaped caverns

> Machlav E.[1], Gal E.[2], Tsesarsky M.[1,2]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

2. Department of Structural Engineering, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

This research presents a FEM analysis of shallow underground openings with highly complex geometry: the bell shaped caverns of the Bet-Guvrin National Park (BGNP). The Bet-Guvrin bell caverns were excavated as stone quarries in the Eocene Maresha chalk from the 7th to 11th centuries. In the larger Bet Guvrin area about 800 different caverns of this type were mapped. In BNGP two large compounds of bell caverns are known: the Southern compound, which is closed to visitors due to stability problems, and the Northern compound which is open to the public. Previous studies of the bell shaped caverns used simple 2-D geometries, which are not a realistic description of the real geometry.

The goal of this study is to perform a precise 3-D mechanical analysis of the Northern compound of the BGNP. Mechanical analysis was carried out using the ABAQUS 6.8 FEM suite.

The major challenges of this research are: modeling the intricate 3-D geometry of the caverns, discretization (meshing) of the model and execution of a reliable mechanical analysis given a restricted computational power. An initial 3-D model discretized by more than 500,000 uniform elements and consisting of 1,500,000 degrees of freedom was built. However, due to computational limitations this was not executed. Manual optimization of the mesh resulted in a graded mesh 135,000 elements and 1,100,000 degrees of freedom. This model was executed and initial results are presented here.

Full analysis of the Northern compound including the abundant joints of the Maresha chalk requires high computational power, and could possibly lead to numerical instabilities in FEM. In order to account for the mechanical interactions between caverns and joints, a case of a single bell shape cavern transected by a single joint was studied. The results of the interaction analysis showed that changing the mechanical properties of the contact bares minor effect on the field stress. Significant stress field perturbations were observed when the location of the joint was varied.

The results of this research will be used to develop guidelines for simpler models with sufficiently high precision using less computational power.

Colloid transport in porous medium: impact of high salinity solutions

> Magal E.[1,2], Weisbrod N.[1], Yechieli Y.[2], Yakirevich A.[1]

1. Department of Environmental Hydrology & Microbiology, Ben-Gurion University of the Negev, Sede-Boqer Campus 84990, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

We explored the transport of colloids suspended in natural saline solutions with a wide range of ionic strengths, up to Dead Sea brines. Migration of latex microspheres through saturated sand columns of different sizes was studied in lab experiments, and colloid transport was simulated with a mathematical model.

We have found that latex microspheres were mobile even in the extremely saline brines of the Dead Sea (ionic strength = 100.9 M). At this high ionic strength, according to the common colloid transport theories, no energetic barrier to colloid attachment exists and colloid adsorption was expected to be a favorable process. Apparently, even in that high salinity, colloids adsorption is not complete and ~20% colloids are allowed to transport (through 30-cm long column).

Colloid transport was found to be related to the solution salinity, as expected. After 2-3 pore volumes (PV) the relative concentration of colloids at the outlet of 30-cm long columns decreased as the solution ionic strength increased until some critical value (ionic strength greater than 10-1.8 M) and then remained constant as the solution salinity increased. To further explore the sorption of colloids on sand surfaces in Dead Sea brines, breakthrough curves (BTCs) were studied using 7-cm long columns, through which hundreds of PV were introduced. The observed BTCs exhibited a bi-modal shape that suggests different rates of colloid attachment. After initial breakthrough the relative concentration of colloids at the outlet rose to a value of 0.8 (after 1.5 PV), and it remained relatively constant until approximately 17 PV were flushed through the column. After a total flow of about 20 PV, the relative concentration reached a value of one. The colloid migration process was successfully modeled using the limited entrapment model (Pachepsky et al., 2006), assuming the colloid attachment rate is dependent on the concentration of attached colloids.

Stability of underground cavities along the Dead Sea shoreline: new results from a numerical 3D model

> Maimon O.[1,2] ,Abelson M.[1] , Lyakhovsky V.[1], Rybakov M.[3], Agnon A.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

Over the past several years, the coastal area around the declining Dead Sea has undergone a catastrophic collapse. One of the major expressions of this process is the sudden appearance of ~2700 collapse sinkholes.

In the last few years we investigate the stability and collapse mechanisms of cavities relating to the formation of the Dead Sea sinkholes. The influence of (1) cavity depth/width ratio, (2) shape of cavity, (3) mechanical properties of sediment, and (4) groundwater level decrease on the stress distribution and failure pattern around a sub-surface cavity are studied using numerical simulations. The simulation results show that the salt layer is strong and stable. The weak clastic sediments cannot support underground cavities and it is more likely that the underground cavities develop from the bottom of the salt layer which holds the cavity until collapse. The decreasing of the water level has a weak influence on cavity stability since the silt-clay sediment hold water and the change in the stress field induced by the lowering of groundwater level is negligible.

A plastic model simulates the development of faults for various cavities depth/size (D/L) and sediment properties. For D/L > 0.6 failure develops along reverse faults and a bell-shape sinkhole forms.

The influence of cavity depth and shape on the sinkhole shape was tested using an elasto-plasto 3-D model. Elliptic, rectangular and other cavities were located at different depths and evolving geometry of cavity-induced fault zones was simulated. Ring faults created above the cavity form a bell shape (arching) that increase stability of sediments. When faults approach a free surface a sinkhole is created. The surface sinkhole geometry is elliptic above large and shallow cavities (D/L < 1), while for D/L>1 the surface geometry is circular and does not depend on the cavity shape.

We further examined the sediments stability above cavities that were suspected as a source of microgravity anomalies. The microgravity technique was proven as one that can detect karst cavities in a dense carbonate rocks. Still it is not clear whether it can be used for small cavities in a small cavity-sediments density contrast as found along the Dead Sea. We examined whether the cavities that produce the observed gravity anomalies are stable mechanically. We show that such cavities would collapse much earlier during their growth before they reach their dimensions detected by the microgravity. The microgravity modelling show that high resolution detailed gravity surveys may delineate the voids located at the shallow depth. The possible wavelength and magnitude of the gravity effects of other structural variations can be similar to the concealed cavities. This means that any interpretations of the microgravity results have to be cross-examined by seismics, geoelectric and geological studies.

The formation of "Jubah"s (depressions) in the volcanic field of the Golan Heights: collapse into karstic caves or volcanic explosion?

> Maimon O.[1,2], Heimann A.[3]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. The Davidson Institute of Science Education at the Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel

"Jubah" is an Arabic local name for deep circular depressions located mainly in the NW Golan Heights. Tens of Jubahs are found in the Golan, most of them in the Late Pleistocene basaltic area, but a few are located on the western slope of the Golan in an area with exposed Cretaceous-Eocene carbonates. The Jubahs, arranged along an NW directed line, have diameters between 50 and 300 meters and depths between 2 and 60 meters. The ratio between the diameter and the depth varies between 4 and 50. No explosive products (e.g. pyroclastic rim) are found around any Jubah.

The formation of Jubahs is still under debate. It was suggested that the Jubahs are the result of collapse of the relatively thin (tens of meters) basaltic cover into karstic caves in the carbonate rocks below the basalts. On the other hand, it was proposed that the Jubahs were formed as a result of phreatic volcanic explosions, or due to the release of large amounts of gas without pyroclasitc products.

In order to examine the possibility of a collapse into a Karstic cavity, we calculated the minimal unstable cavity size and depth that may cause the present known Jubahs in the Golan. We studied the stress distribution around cavities, and carried out three-dimensional numerical simulations, which employ the Fast Lagrangian Analysis of Continua (FLAC) algorithm. We used the model to calculate the stability of caves with different dimensions, diameter and thickness of the volcanic layer. The deeper the cave is located within the limestone and the thicker is the volcanic layer above, the more stable the cave will be.

We measured 18 Jubahs and by using the numerical model found that unstable cavities which are prone to collapse should form much deeper Jubahs than those that exist in this area. Only three Jubahs have the size and shape (e.g. having steep walls) characteristic for collapse. The rest have a conical structure, atypical for collapse-related caves with diameter of tens of meters. It should be mentioned that no major Karstic caves are found in the exposed carbonate section of the Golan and Galilee areas.

Therefore, the modeling, as well as the geological phenomena found, suggests that most of the Jubahs were not formed as a result of collapse into Karstic caves but rather that a volcanic source (explosion) to this phenomena is more likely.

Propagation of dyke filled with gas-saturated magma

> Maimon O.[1,2], Lyakhovsky V.[2], Melnik O.[3,4], Navon O.[2]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israe
3. University of Bristol, Department of Earth Sciences, Wills Memorial Building, Queen's Rd., Bristol, England
4. Institute of Mechanics Moscow State University 1-112b, Michurinsky prosp. Moscow, Russia

A new mathematical and numerical model is presented for the propagation of a pressure and buoyancy-driven dyke filled with volatile-saturated magma with a gas cap cavity at its upper part. The model accounts for coupling between channel flow of a bubbly magma, gas filtration through the magma and gas accumulation in the cap cavity, elastic deformation and fracturing of the host rock. Numerical code simulating for all these processes allows studying different regimes of dyke propagation. The rate of the dyke propagation is controlled by the rate of the fracturing at the tip, and by the rate of the magma flow inside the dyke. In the case of relatively low magma viscosity and relatively high energy needed to fracture the host rock, the rate of the dyke propagation is controlled by the rate of fracturing at the dyke tip (fracture-controlled regime). When the energy to fracture the host rock is small, then the rate of dyke propagation is controlled by the rate of the magma flow (magma-controlled regime). We study the transition between these regimes in the case of a frozen magma vesicularity and constant gas mass in the cap cavity. Under these conditions, the propagation of the dyke is self-similar. In the fracture-controlled regime the rate of dyke propagation only weakly depends on the amount of the gas in the cap cavity, while the propagation rate is significantly enhanced with the increase of the gas mass in the Magma-controlled regime. The gas-filled cap cavity opens the dyke in front of the magma and leads to significantly higher flow rates of the magma than predicted by the models ignoring the cap cavity. The maximal rate of the dyke propagation is obtained at the transition between the fracture-controlled and magma-controlled regimes. If the gas mass in the cap cavity is high enough, a gas pocket can separate from the magma as a distinct unconnected balloon and propagate on its own. Magma pressure decrease during the ascend leads to vesicularity increase, gas filtration through the magma and its transport into a gas-filled cap cavity. Gradual increase of the gas mass in the cap cavity is an important mechanism accelerating the dyke propagation.

Shallow gas and active mass wasting along the Mediterranean continental slope offshore Israel

> Makovsky Y.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

The Mediterranean continental slope offshore Israel is patched with several km wide tracks of submarine slides. In addition, two large scale (>10 km wide) gravitational collapse structures, the Palmahim and Dor Disturbances, are rooted at the Messinian salt layer. The pronounced bathymetric expression of these mass movement features suggests that they were active since Late Quaternary, and may potentially be currently active. Such potential activity bear a significant hazard to upcoming nationally-essential infrastructure development related to offshore natural gas production, and pose a significant tsunamigenic hazard to the Israeli coast. Yet no real effort has so far been made to constrain the age of activity on these submarine features. The pervasive presence of gas bubble concentrations, forming a continuous to scattered shallow (a few to tens of meters below the seafloor) 'gas layer' within the sediments, has long been documented throughout the Israeli continental shelf. Based on the analysis of pre-existing and new high resolution (Kilohertz-range) seismic reflection profiles we demonstrate that the depth of the 'gas layer' is related to the depth of the seafloor, and may be discordant to the geological layering. We suggest that the 'gas layer' is maintained through a dynamic balance of biogenic activity, pressure controlled solubility, and upwards bubble migration. Our suggestion implies that the gas layer should respond relatively quickly to environmental changes and structural modifications of the sedimentary pile. Also, during their upward migration through clay layers isolated gas bubbles should be sustaining near-lithostatic pressure, and thus mechanically weaken the support of the sedimentary pile above them. New observations reveal a possible generic connection of the shallow 'gas layer' with young deformation of the submarine slides. A grid of high resolution (2-12 kHz) deep-tow Chirp profiles were acquired by Oceana in 2009 across the tops of the Palmahim and Dor Disturbances to water depths of 150 m. These profiles image young deformation features truncating, and possibly soling into, the 'gas layer'. In particular a ~300 m wide open crack, imaged at a water depth of 100 m just above the head scarp of the Palmahim Disturbance, truncates the shallow gas layer and allows it to leak outwards. Also, a remotely operated vehicle (ROV) survey was conducted by the Nature Protection Authority in October 2009 across the Dor Disturbance normal faulting complex between water depths of 900 to 100 m. While crossing the top fault escarpment at a depth of 500 m the ROV filmed a calcareous wall with a relative abundance of biogenic activity, the typical setting associated with Methane gas seeps. Taken together these observations may reflect the vitality of mass wasting processes along the Mediterranean continental slope of Israel, prompting the need for a pervasive study of these processes.

Tectonics of the Middle East: merging an oceanic ridge within a subduction system

> Mart Y.[1,2]

1. Recanati Institute for Maritime Studies, University of Haifa, Haifa 31905, Israel

2. School of Marine Sciences, Ruppin Academic Center, Mikhmoret 40297, Israel

The active stage in the tectonic evolution of the Middle East has been active since the early Miocene. The opening of the Aegean back-arc basin, the westward offset of Anatolia, the transition from subduction to collision along the Bitlis-Zagros suture, and the continental break-up of the Gulf of Aden and subsequently the Red Sea, all occurred simultaneously. Structural modeling seems to account for these observations. Centrifuge models of subduction suggest that the Hellenic subduction, the opening of the Aegean back-arc basin, and the westwards motion of Anatolia along the North and the East Anatolian Faults derive from the roll-back of the convergence zone between the underthrust Tethyan and the overriding Eurasian lithospheric slabs. The models thus indicate that the Aegean-Anatolian lithosphere extends gradually from the intersection zone of the East and the North Anatolian Faults towards the subduction convergence zone, which, at present, is located south of the Mediterranean Ridge.

Sandbox structural models of Bellahsen et al. (2002) showed that tectonic convergence that changes gradually from subduction to collision would cause sections in the underthrust slab to rotate long before they reach the convergence zone, so that an orthogonal system of extensional zones develops there. Unlike back-arc basins that commonly evolve in overthrust slabs, large extensional features in the underthrust slab are rare. However, in the Middle East the extensional zone in NE Africa captured the propagating Carlsberg Ridge, swung it 1200 to break open the Gulf of Aden in the early Miocene. As the subduction-to-collision continued to rotated Arabia counterclockwise, the propagating ridge abandoned the East African trend of the Gulf of Aden and swung 900 clockwise at the Afar triple junction to open the Red Sea. Another 450 clockwise rotation affected the northern edge of the Red Sea spreading rift in the late Miocene – early Pliocene, as it abandoned the Suez Rift and opened the Jordan Rift.

The structural models thus suggest that the extensional opening of the Aegean domain, the westwards displacement of Anatolia and the earthquakes along the North and East Anatolian Faults are associated with the Tethyan subduction in the Hellenic Domain. The rotation of Arabia and its subsequent detachment from Africa and Somalia are a composite product of the gradual transition from subduction to collision along the Bitlis-Zagros suture, and its effects on the approaching Carlsberg Ridge.

Balancing the nitrogen budget in the northern Gulf Aqaba: insight from DON

> Meeder E.[1,2], Shaked Y.[1,2], Lazar B.[1]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel

Primary Production (PP) in the oceans occurs almost entirely in the photic zone by phytoplankton and is depended on the availability of inorganic nutrients. The input of nutrients to the photic zone in the Gulf of Aqaba is mostly from nutrient-rich deep water that reaches the photic zone mainly by convective overturning (as a result of winter cooling and vertical mixing) and by turbulence across the thermocline. Nitrate as a limiting nutrient in the Gulf of Aqaba provides a tool for studying processes of organic matter production and remineralization, it is therefore important to understand the nitrogen budget of the Gulf. Eight years of data collection that includes dissolved inorganic nitrogen (DIN), Chlorophyll a and suspended particulate matter show a significant deficit of >50% in nitrogen during winter mixing and a similar excess in nitrogen during the summer. New measurement of dissolved organic nitrogen (DON) show seasonal fluctuation that support the assumption that the winter nitrogen "missing sink" is in the form of DON produced by phytoplankton during a winter massive bloom, and its oxidation caused the following summer increase. Using the decrease of inorganic nitrogen during winter can therefore be a proxy for PP that shows values of 0.006 mol N m^{-2} d^{-1} that is equivalent to 500 mg C m^{-2} d^{-1} (from Redfield Ratio). This value is identical to the annual average ^{14}C productivity measured for the years 2000-2004 and about 2.5 times lower than the highest value measured during December 2001 (Iluz et al., submitted).

The deep geological structure of the Golan Heights, final results of the depth domain seismic interpretation

> Meiler M.[1], Reshef M.[1], Shulman H.[1]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

Twenty five seismic reflection profiles that cover the entire Golan Heights (GH) area were processed and interpreted directly in the depth domain.

Eight interpreted seismic markers outline the 8-9km thick sedimentary succession that extends from Paleozoic to Quaternary, underlying the basalt cover.

The upper four seismic markers were lithostratigraphicaly correlated using the Mesozoic outcrops in the Mount Hermon area and available boreholes in the GH. The lower four horizons were lithostratigraphicaly assigned using the deep boreholes located in the Jordan High-lands, relying on the concept that the stratigraphic column in the southern GH should be comparable to that revealed in the northern Jordan. The interpreted horizons are: (1) Base Bashan Group (U. Miocene – Holocene) ,(2) Near Top Judea Group (Turonian), (3) LC-3 (Aptian), (4) Near Top Arad Group (Zohar Formation (?), Callovian), (5) Near Top Ramon Group (Triassic), (6) Near Top Paleozoic, (7) Near Top Burj (Timna) Formation (L-M Cambrian), (8) Unassigned (yet) unit within the Lower Paleozoic.

As previously reported, the subsurface of the GH can be structurally divided into three distinct provinces, separated by profound fault zones: (1) The Northern Province, distinguished by the notable southward dipping of the entire sedimentary section and is associated with the Hermon Anticline to the north. It is characterized by numerous thrust faults and small anticlines which are cored by reverse faults, related to the Syrian Arc fold belt and the Palmyra fold system; (2) The Southern Province, delineated by its synclinal nature of slightly deformed sediments, accompanied by normal, reverse and probably strike-slip faults; (3) The Central Province, which in its western part consists of the Yehudia Block. It is confined by the major fault zones to the west (Jordan Fault), north (Meshoshim Fault) and south (Sheikh Ali Fault) and exhibits various deformation styles related to the Dead Sea Fault System (DSFS) as well as to the much older structural elements.

The Seikh-Ali Fault zone (SAF) which comprise the southern boundary of the central province, was revealed as a major tectonic lineament along which an intense thickening of the Mesozoic, especially Jurassic strata, was detected. This may imply that the SAF marks the most western extremity of the Palmyra depression where exceptionally thick Bajocian section was deposed. In addition, the seismic appearance of the SAF with highly developed "flower structures" indicating that some amount of lateral displacement along the fault was involved, implies that this major fault zone was reactivated some time afterwards, probably in close association with the lateral movements along the adjacent DSFS.

The continuous stratigraphic column throughout the GH, its structural evolution and depositional history are reconstructed for the first time in the depth domain in a series of structural and isochoric maps, which display in details its Phanerozoic geological history.

Tomography across the Dead Sea Fault from observations of seismic ambient noise

> Meirova T.[1], Pinsky V.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod, 71100, Israel

We present a surface-wave tomographic study in the Dead Sea region. In this study we utilized data accumulated by temporal BB network of the Desert 2000 experiment and also permanent BB seismic stations of the Israel seismic network. The basic idea of the used method is that ambient seismic noise contains a significant component of Rayleigh wave energy that is excited by oceanic microseisms and atmospheric forcing. Rayleigh wave Green functions can be extracted by computing cross-correlations between records by using observations over several days or months at pairs of seismic stations.

Interstation cross correlations of ambient seismic noise from 1-year continuous data at periods between 2 and 50 s were used to acquire new knowledge about the deep and shallow structure of this seismically hazardous region. As the result of the method application we obtained the group wave-speed maps that display prominent features and 3D velocity structure on both sides of the DST zone. We compared our preliminary results with those obtained by teleseismic tomography, reflection and refraction profiles, imaging of scattered body waves, obtained using the Desert group 2000 experiment data. Our group wave-speed maps show features that correlate with surface geology. Selected narrow low group wave-speed anomalies in the study area mark the sediments in shallow layer and zone of fractured and deformed rocks in the middle and lower crust. The extreme low anomaly group wave-speed coincides with the Dead Sea fault. The zone of high velocities on the eastern bank of the DST fits well to the previous reporting based on body wave tomography, seismic refraction studies and field observations of exposed crystalline basement in the South-Western Jordan.

Oil exploration in Israel – results, activity and expectations

> Mimran Y.[1], Bariudin V.[1]

1. Natural Resources Licensing Administration, Ministry of National Infrastructures of Israel, 234 Jaffa, Jerusalem 91360, Israel

The Tamar and Dalit gas fields discoveries in the beginning of 2009 stimulated oil exploration both off and onshore and elevated it to a record level. Detailed examination of the reservoirs concluded total recoverable reserves of 240 BCM, i.e. about 8 times as that of the Yam-Tethys discovery offshore Ashqelon. Development of the new reservoirs will take place by subsea completion due to the water depth (1600 m), thus differing from the stationary platform at Mari-B. While being depleted, this reservoir will serve as both operational and strategic reservoir, thus containing up to 6 BCM. Naturally that will require a proper adaption to its dual functioning.

5 (2D and 3D) seismic surveys were performed offshore and 4 onshore oil and gas wells were spudded during 2009. The exclusive economic zone offshore (EEZ), which is as large as 2,500 km^2, has never been that intensely occupied by petroleum rights. We expect a few more prospects to be submitted in the near future and further drilling activity to resume. Although all the offshore targets have been confined to Upper Oligocene-Miocene strata, deeper potential reservoirs, like those of the Syrian Arc will definitely be investigated closely.

The official policy, although avoiding direct investments in oil exploration, supports infrastructural activity. That includes a regional analysis of the Levant Basin and margin carried out by professional teams from the GII and GSI. An emphasis was put on the integration of the vast amount of preexisting geological information with the high quality geophysical data recently acquired offshore. The results include depth maps of key horizons, stratigraphic cross sections and regional tectonic and paleogeographic maps. Another project concerning the national geophysical archive has been launched recently. That includes digitizing of all the documents and implementation of a modern program for retrieval of data. The information accumulated during more than 50 years of oil explorations in Israel includes well logs and other well data from more than 500 wells, approximately 70,000 km of 2D and 6,000 sq. km of 3D seismic surveys, thousands of geophysical and geological reports. The major target of the project is to contribute to oil exploration by facilitating the access to the accumulated data.

The assessment for the coming activity includes offshore prospects, both in shallower Oligo-Miocene and deeper (Cretaceous and even deeper) targets, and further onshore drilling, down to Permian targets.

Finally, two more fossil resources should be mentioned. These include feasibility studies related to production of oil from shales, implementing both In-Situ and Ex-Situ techniques. Another source is the peat deposit of the Hula Valley which has the potential of gas resource.

Crustal evolution in the northern Arabian-Nubian Shield: Zircon U-Pb and Hf isotopic perspectives

> Morag N.[1], Avigad D.[1], Gerdes A.[2], Belousova E.[3], Harlavan Y.[4]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel
2. Institut für Geowissenschaften, Johann Wolfgang Goethe Universität, D-60438 Frankfurt am Main, Germany
3. GEMOC, Department of Earth and Planetary Sciences, Macquarie University, NSW 2109, Australia
4. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israel

The Precambrian basement of the Elat area (southern Israel) record over 300 m.y. of Neoproterozoic crustal evolution in the northern Arabian-Nubian Shield (ANS). The first magmatic cycle in this area consists of Island-arc magmatism represented by Metasediments and orthogneisses dated between 925 and 745 Ma. Zircon $\varepsilon_{Hf(t)}$ values from these rocks are all positive, supporting previous isotopic evidence for the overall juvenility of the northern ANS. Nonetheless, detrital zircons from the metasedimentary units display a wide range of $\varepsilon_{Hf(t)}$ values between +1 and +13 ε units. The lower values within this range suggest a contribution from an older crustal component to the arcs magmas. This contribution is further implied by the occurrence of inherited zircons with pre-Neoproterozoic ages and/ or negative $\varepsilon_{Hf(t)}$ values found in magmas that subsequently intrude the island-arc rocks. It is thus difficult to envisage the earliest arcs as entirely intra-oceanic – a proximal older continental source is required. A swarm of (now schistose) dikes penetrated at ~700 Ma, in the course of an otherwise igneous tranquility. $\varepsilon_{Hf(t)}$ values of up to +12 ε units in zircons from one of these dikes attest for a depleted mantle source that may be correlated with an early extensional phase. The second magmatic cycle is represented by voluminous post-tectonic plutons of calc-alkaline affinity, dated to 680-600 Ma, and subordinate intrusions of alkaline affinity, which were emplaced between 610 and 585 Ma. Zircon $\varepsilon_{Hf(t)}$ values from both the calc-alkaline and alkaline suites resembles, albeit slightly lower, those of the island-arc magmas, ca. 10-4 ε units, suggesting that these magmas were produced chiefly by extensive reworking of the older island-arc crust. However, the overall juvenility of the island-arc crust and the relatively short time elapsed since its formation does not enable a clear distinction between magmas of mantle and crustal origins at that stage based on the Hf isotopic data alone.

Characterizing the Holocene fine sediment from the Israeli inner shelf

> Mor-Federman T.[1], Bookman R.[1], Almogi-Labin A.[2] Herut B.[3]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Israel Oceanographic & Limnological Research, Tel Shikmona, Haifa 31080, Israel

Marine sediments provide us with high-resolution records of present and past environmental conditions. The Levantine basin of the eastern Mediterranean Sea is an almost land locked region of the world oceans which has been shown to be particularly sensitive to environmental changes. Currently, the chemical composition of the Holocene sediments of the Israeli inner shelf is sparsely known. In this research we analyzed the chemical and sedimentological character of sediments from two ~ 7m cores taken off shore Nitzanim and Beit-Yanai at water depth of ~35 m. The cores have been radiocarbon dated and represent the last 8,440 and 7,630 years, respectively. In this study we show profiles of major and trace elements that represents the natural amplitude through the Holocene. Also we show how wt. % of three grain size fraction changes with time. The results support the previous studies of two main climate periods in the Holocene. As shown by previous paleontological analysis, at the early Holocene much more humid climate prevailed in our region. During the last 6,000 years the sediment record shows the development of an aridification process, which result in lower Nile River discharge. The results of this research represent the natural chemical composition of the Israeli inner shelf sediments and can be further used as a baseline for the understanding of the current anthropogenic influences.

Geomorphic roughness as a quantitative proxy for surface age in the Shehoret fan chronosequence in the southern Arava, Israel

> Mushkin A.[1], Amit R.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The development over time of desert pavement roughness on stable alluvial surfaces in the Shehoret fan chronosequence was characterized using a portable ground-based laser scanner, and at sampling intervals of ~5 mm for each surface. Comparison of these roughness measurements with luminescence depositional ages reveals a steady decrease in surface roughness for Holocene - late Pleistocene terraces (<134 ka), which is consistent with the expected development of smooth desert pavements and the underlying Reg soil profile in this region, once alluvial surfaces become disconnected from their active channel. In tectonically stable conditions, mature desert pavements in hyper-arid southern Israel can persist for >106 years. However, the roughness of mid Pleistocene terraces (luminescence depositional ages >231 ka) found in the southern part of the Shehoret fan, elevated ~5-10 m above the rest of the sequence, plots off the 'simple' Holocene – late Pleistocene roughness vs. age regression described above, with roughness values that correspond to a surface age of about 80 ka. Soil profiles rule rejuvenation by a depositional event in this time frame and thus indicate that the incompatibility between the roughness of these mid Pleistocene surfaces and their depositional age is likely related to an erosional post-deposition rejuvenation process. The uniform appearance of these remnant terrace-top surfaces and that of the slopes that approach them indicates their long-term stability. We thus propose the ~80 ka surface roughness age of the elevated terraces as a constraint for the timing of the rejuvenation process, which appears to be associated with significant vertical tectonic activity in the southern Arava region. This new capability to constrain the surface age of alluvial deposits according to their roughness provides a complementary approach to the existing dating methods and an additional quantitative tool to study landscape evolution in arid to semi-arid environments.

On evaporation and salt precipitation from heterogeneous porous media, thermal camera technique to quantify spatial distribution of evaporation and salt precipitation

> Nachshon U.[1], Weisbrod N.[1], Shahraeeni E.[2], Or D.[2], Dragila M.[3]

1. Department of Environmental Hydrology & Microbiology, Zuckerberg Institute for Water Research, Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sede Boker Campus, Midreshet Ben-Gurion 84990, Israel

2. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (ETHZ), Institute of Terrestrial Ecosystems (ITES), Department of Environmental Sciences, Zurich 8092, Switzerland

3. Department of Crop and Soil Science, 3017 Agriculture and Life Sciences Bldg, Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA

Evaporation is a major process in the global water cycle. Understanding evaporation mechanisms on the pore-scale and the influence of the resulting salt precipitation within pores on the evaporation processes is limited. Previous study have shown that salt precipitation during evaporation reduce evaporation rates due to increasing of the matrix resistivity for water vapor flow. Nevertheless, under conditions of heterogeneous matrices with vertical textural interface between fine and coarse textures, the salt effect is moderates. Research up to now examined evaporation rates from heterogeneous matrices as one bulk without any ability to distinguish between evaporation from the fine and coarse textures portions of the matrix.

Here, an innovative technique was used to distinguish between fine and coarse portions evaporation rates. Continuous spatial measurements of evaporation rates were preformed along the process of evaporation and salt precipitation. Measurements were done using a forward looking Infrared (FLIR) camera which monitors periodically, in high spatial and thermal resolution, the surface temperature of the matrix. A linear correlation between surface temperature and evaporation enable to quantify evaporation rates from any spot on the surface. Evaporation from soil columns were measured by the FLIR camera under various conditions of soil packing, solutions and potential evaporation rates.

Our observations showed that at the heterogeneous matrices initial evaporation rates over the fine sand are 5 times greater compare to the coarse sand portions. As a result, most of the salt is being precipitated over the fine sand, resulting in evaporation rates reduction over these portions by 80%. On the contrary, at the coarse sand portions, salt precipitation effect on evaporation is minor as the coarse sand remains relatively free of the precipitated salt. The coarse sand portion functions as a bypass for the vapors which are trapped below the clogged fine sand. Under homogeneous fine sand conditions, the entire matrix is sealed by the salt; hence salt effect on homogeneous matrices is stronger than it is on heterogeneous matrices.

These measurements showed quantitatively, for the first time, the effect of the salt during evaporation on the fine and coarse portions within heterogeneous matrix. Results support the conceptual mechanism which was proposed in previous research we have done.

Recent faulting along the Jericho Fault: new paleoseismic observations

> Nahmias Y.[1], Sagy A.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Jericho fault is considered a main segment of the Dead Sea transform that borders the Dead Sea basin from the north. Here we present new paleoseismic observations that demonstrate on going faulting and intensive recent activity of Jericho fault.

The study site, located just south of the Allenby border checkpoint, consists of two 1500 m trenches that expose the tectonic structure of the Jericho fault and its immediate vicinity. Our observations suggest that a deformation belt, approximately 150 m wide, is associated with the fault trace. The most intense deformation is found in a 35 m zone that includes a four meter high escarpment and is comprised of tilted blocks separated by at least seven major faults striking N10°E. These faults are mostly normal and ESE dipping, while some are steep and include well-developed small-scale structures which may indicate additional displacement components. Fissures that appear in the vicinity of the fault scarp are filled with sediments from a surface layer and might be a direct evidence of a single seismic event. Minor secondary faults (up to 1 meter displacement), striking N30°E and N10°E, are also observed in the Lisan and post Lisan Fms. sediments along the trenches.

Our measurements show that the total vertical displacement of post Lisan Fm. sediments in this location is more than nine meters.

These new observations demonstrate continuous seismic activity of the Jericho fault from the Late Pleistocene to recent. Our detailed paleoseismic analysis will enable reevaluation of the seismic risk in this area.

Differential Coherence Change Detection (DCCD): A new method for detecting surface changes in space and time using space-borne SAR measurements

> Nof N.R.[1,2], Baer G.[1] , Hamiel Y.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

We present a new method, "Differential Coherence Change Detection" (DCCD) for analysis of surface changes in space and time. The method is based on comparing synthetic aperture radar (SAR) coherence maps of different time intervals. Coherence is a measure of the stability of the pixel return signal between two image acquisition times and is given in the range of 0 (no coherence, sub-pixel scatterers changed significantly) to 1 (perfect coherence, no change in sub-pixel scatterers). The coherence is governed mainly by the spatial and temporal baselines between the satellites at the two acquisitions and by sub-pixel changes during the time interval spanned by the images. Larger baselines and/or longer time intervals will lead to lower coherence. A drastic change (landslide, earthquake rupture, etc.) will decrease the coherence regardless of the time interval. Assuming that the natural changes (e.g. vegetation growth, erosion) in a specific pixel have a relatively constant rate of coherence loss with time, subtraction of two coherence maps spanning a comparable time interval will enhance all the sub-pixel changes that occurred only in one of the two time intervals.

Two applications of DCCD will be shown: (1) Sinkhole detection along the Dead Sea shores (Israel). Regions and periods of sinkhole formation are discriminated from those with less or no sinkhole formation using a series of differential coherence maps. (2) Detection of surface ruptures associated with the 2009 Harrat Lunayyir (Saudi Arabia) earthquake swarm and magma-driven rifting episode. Here, we introduce a new mapping tool for fault traces and open fissures that does not require field surveys or expensive airborne mapping missions.

Ground water response to the transformation from holomictic to stratified lake

> Oz I.[1,2], Shalev E.[2], Yechieli Y.[2], Gvirtzman H.[1], Gavrieli I.[2]
1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

During the 20th century, the Dead Sea level has dropped by more than 30 meters as a result of anthropogenic intervention in its water balance. Recently, Israel and Jordan jointly announced their interest in saving the Dead Sea by constructing the "Peace Conduit" that will transfer water from the Red Sea to the Dead Sea while utilizing the 400 meter elevation difference between the Seas to desalinize Red Sea water.

The inflow of seawater (or actually a reject brine after desalinization) to the Dead Sea, will have a major impact on the lake structure, in addition to raising its water level. The mixing of the Red Sea water is expected to change the lake from a monomictic one, that overturns and mixes once a year (since 1979), back to a stratified - meromictic one. To the best of our knowledge the response of the fresh-saline water interface in coastal aquifers to changes from monomictic to a meromictic lake has never been studied before. The high density difference that will develop between the upper mixed layer and the lower water column of the Dead Sea, make it an ideal case study to understand such processes, even though it is rarely found in other natural systems. Thus, the objective of our research is to describe, by using conceptual and numerical models, the response of ground water to changes in the lakes' structure.

The conceptual model was developed, using the basic Ghyben - Hertzberg equation, to provide a first order approximation to the geometry and the location of the interfaces between the water bodies in the aquifer under steady state. In the numerical model, we used COMSOL Multiphysics (FEMLAB 3.5a), in order to quantitatively evaluate the fluid and solute transport. COMSOL was found to be capable of describing the relatively sharp interface for the Dead Sea conditions, in good agreement with the existing (though scarce) field data.

Preliminary results of the numerical simulations, assuming steady state conditions, show that three interfaces are formed within the coastal aquifer. The top one is between the fresh groundwater and the seawater, the one further below and away from the coast is between the seawater and Dead Sea brine, while the furthest one from the coast is between the fresh groundwater and Dead Sea brine. The groundwater flow is characterized by two circulation cells that discharge to the lake along the interfaces. There are some differences between the geometry of the interfaces and the conceptual model.

Next, we will consider the dynamic processes in the aquifer, and the actual hydrogeological cross-section at the Dead Sea shore.

Transport of desert dust to the Red Sea during the MIS6/5 transition (~ 140-130 ka BP) evidence from deep sea cores

> Palchan D.[1,2], Stein M.[2], Almogi-Labin A.[2], Erel Y.[1], Goldstein S.L.[3]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
2. The Geological Survey of Israel, 30 Malk he Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Lamont-Doherty Earth Observatory and Columbia University, New York 60439, U.S.A

The Red Sea (RS), situated between the Sahara and Arabia deserts, has a great potential for reconstructing dust transport and atmosphere circulation during the late Quaternary in this region. This stems from: 1) The RS is a closed oceanic basin, whose chemical composition is strongly affected by glacial-interglacial sea level changes: e.g. the $\delta^{18}O$ in RS waters is strongly amplified compared to open oceans allowing the reconstruction of sea level curve and establishment of high–resolution chronostratigraphy (using SPECMAP chronology). 2) The dust accumulated at the sea floor originates from sources with distinct lithologies and isotopic and chemical composition; this can be helpful for distinguishing the different dust sources.

This work focuses on the characterization of sources and routes of transport of fine detrital material interpreted as desert dust that settled in the northern part of the Red Sea and is sampled in deep-sea core KL-23. The sedimentary record in this core is continuous, representing the last 370 ka. In this study we focus on the time interval that covers the transition from the penultimate glacial MIS6 to the last interglacial MIS5 (between 140-120 ka BP). In order to study the dust record we separated the Acetic acid insoluble and <63 μm sediment fraction and determined its grain size distribution, mineralogical composition, chemical and $^{87}Sr/^{86}Sr$ and $^{143}Nd/^{144}Nd$ isotope ratios.

The Nd-Sr isotope ratios show significant changes across the transition. The Nd isotopic ratios (expressed by the εNd notation) show a secular increase in εNd values form ~ -8.4 to ~ -6.0 across MIS 6/5 with a strong positive excursion (up to εNd= -3.5 at the transition), and at the same time $^{87}Sr/^{86}Sr$ show a general secular decrease from ~ 0.711 to ~ 0.710 overprinted by strong fluctuations. A decrease in $^{87}Sr/^{86}Sr$, to a value of 0.7095, occurred shortly after the transition of MIS6/5. These results suggest that the desert dust at this location is derived from two different sources. One with higher $^{87}Sr/^{86}Sr$ and low εNd values may be related to a "granitic source" that dominate dust composition during interglacials. The other source with lower $^{87}Sr/^{86}Sr$ and higher εNd values is more similar to the "common- loess type component" that was identified in other Red Sea and Gulf of Aden cores (e.g. KL-11 and 15, respectively, Stein et al., 2007) during glacial stages.

Geohydrology groundwater modeling for two-level perched springs: the Batir and Jamia case study

> Peleg N.[1], Gvirtzman H.[1]
1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

The aim of this research was to develop a numerical groundwater flow model for two-horizon perched springs. The Batir and Jamia springs were chosen for this research as they represent a two-level system, where one spring emerges above the other. Thus, a fraction of the water that enters the upper perched aquifer, continues, leaks and enters the lower perched aquifer. Both springs are located 4 kilometers south-west to Jerusalem, in the urban region of Batir village.

A finite element model was developed using the FEFLOW code. The recharge area of each spring was defined by examining the geology, which is shown by structural maps and geological cross-sections. These were later digitized to define the model mesh. Discrete draining features, simulating the karst conduits, were added to the model. The measured spring hydrographs were used to calibrate the spring coefficient, the hydraulic conductivities of the different layers, the karst distribution and the yearly fraction of rain recharging the aquifer.

We were able to simulate the hydraulic heads under steady-state conditions, and the groundwater table fluctuations of the two perched aquifers within a virtual observation well under transient dynamic simulation. We concluded that groundwater flow through permeable layers is mainly horizontal, while within the semi-permeable layers, groundwater flow is mainly vertical and at much slower speed. The heads changes at the lower aquifer are smoothed as water slowly penetrates from the upper to the lower aquifer perennially. It seemed that the upper aquifer is buffering the seasonal water table changes over the lower aquifer.

Observed seismic response of Masada using earthquakes and explosions records

> Perelman N.[1], Zaslavsky Y.[1]
1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

At the request of the Ben-Gurion University of the Negev, the Seismology Division, Geophysical Institute of Israel, carried out a series of measurements for assessing the effects of topography on ground motion in Mt. Masada. Field experiments were performed in order to obtain data needed for studying the effect of topography on seismic motion. Two digitally recorded seismic stations were deployed at the top and base of Mt. Masada. Twenty-seven local and regional earthquakes with magnitude varying from 1.3 to 5.0 at epicenteral distances of 20-1620 km and 27 explosions with magnitude from 2 to 3.0 and epicenteral distances of 28-180 km were recorded between September 9, and November 1, 2009.

The earthquake waveforms data were analyzed using three different approaches:

- Horizontal-to-vertical S-wave spectral ratio (receiver function).
- S-wave spectral ratio for two horizontal components of motion with respect to reference site (classical spectral ratios, CSR).
- Horizontal-to-vertical spectral ratio from ambient noise.

Average horizontal-to-vertical spectral ratios computed from S-wave windows for Station 1 on the top of Mt. Masada exhibit peaks in frequency range 1.3-1.5 Hz with amplitudes reaching 3-4. This is interpreted as resonance frequency attributed to the effect of topography. The comparison between the results obtained from the H/V and the reference site methods, suggest that both the methods are able to point out the same fundamental frequencies of the mountain. Our results support the use of horizontal-to-vertical S-wave spectral ratio (receiver function) to determine topographic site effects. Thus, receiver function may have a large potential to evaluate site effects in a wider variety of geological conditions than previously thought, without the shortcoming of traditional method with respect to reference site.

Finally, we show that in case of Mt. Masada horizontal-to-vertical spectral ratios computed from ambient noise recording give a reasonable estimate of topographical effect.

Radon signals in the at Massif Roded, southern Israel

> Piatibratova O.[1], Steinitz G.[1]
1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Monitoring of radon during more than 10 years is carried out in massive metadiorite of the Precambrian basement block of Roded, southern Israel. Monitoring, using an alpha detector at a resolution of 15-minutes, is conducted in a +40m borehole at a depth of 9 meter, within a PVC casing to that depth.

Systematic temporal variation patterns, manifesting large relative signals are composed of sub-daily (SDR) radon, multi-day (MD) and annual (AR) signals. The overall variation in dominated by the intense SDR signals which occur in some days, and may vary from background levels (5 counts or less) to peak values (attaining >1000 counts) and back to background in an interval of 6 to 12 hours. Intervals of up to several tens of days without significant SDR signals interchange with times of intense daily occurrences of such signals. The peak times, within the diurnal 24-hour cycle, of 903 SDR signals larger than 100 counts occur preferentially in the interval of 14-16 hours (UT+2).

FFT analysis of the full time series indicates:

a. A diurnal periodicity composed of a primary 24- hour and a secondary 12-hour periodicity, which are attributed to the solar tide constituents S1 and S2. Tidal constituents indicative for gravity tide (O1, M2) are lacking. The diurnal periodicity is resolved in spite of the non-sinuosity of the dominating SDR signal.

b. An annual periodicity.

A compound relation among the diurnal and annual periodicity is indicated by:

a. Wavelet (CWT) analysis showing an overall annual structure with a modulation of the S1 and S2 periodicities

b. FFT analysis using consecutive 21.3-day long time intervals shows that the amplitudes of S1 and S2 vary in an annual pattern, with relatively high values in summer. The phase of S1 and S2, based on the latter analysis, shows a systematic multi-year variation.

It is suggested that the significant signatures, and their modulations, of the periodic phenomena are reflecting a direct link with solar radiation tide.

Ambient BB seismic noise tomography across the Dead Sea fault

> Pinsky V.[1], Meirova T.[1], Levshin A.[2], Barmin M.[2], Ritzwoller M.[2], Hofstetter R.[1]

1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

2. Department of Physics, Center for Imaging the Earth's Interior, University of Colorado at Boulder, Boulder, CO 80309-0390, USA

Ambient noise tomography is a rapidly emerging field of seismological research. The method is based on computing the cross-correlations of the long-term continuous BB recordings at pairs of stations to estimate 3D seismic velocity structure of the region.

The method was applied to the continuous (6-12 months) BB recordings of the 30 stations of the DESERT2000 experiment distributed across the Arava Fault (South of the Dead Sea basin) as well as the 6 permanent (several years data) BB stations of ISN spread throughout the country. The data have been BP filtered in the 2-50 sec range and pre-processed to eliminate influence of earthquakes and explosions according to the methodology developed at Colorado University, Boulder. The cross-correlations of the processed data for each pair of stations have been used to compute group and phase velocity dispersion curves of Rayleigh waves, which have been used in turn to compute tomography images of the region in terms of the Rayleigh waves group and phase velocity determined at the coordinate grid points for fixed periods (8–20 sec). Then the set of tomography images have been converted into a 3D table of S and P velocities, combined of the 1D velocity profiles at each grid point.

The tomography image at fixed periods and the obtained 3D velocity models fit well with the existing tectonic elements in the study area. A narrow low velocity anomaly in the crust coincides with the Dead Sea transform that is interpreted as sediments in the shallow layer and a zone of fractured and deformed rocks in the middle and lower crust. The zone of high velocities on the eastern bank of the DST fit well with the previous reporting based on body wave tomography, seismic refraction studies and field observations of exposed crystalline basement in the South-Western Jordan. A number of verification and quality control procedures have been performed to confirm reliability of the results obtained as well as the level of the resolution power.

Luminescence chronology of the coastal plain kurkar and hamra sequences

> Porat N.[1], Frechen M.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Leibniz Institute for Applied Geosciences (GGA), Geochronology and Isotope Hydrology, Stilleweg 2, Hannover D-30655, Germany

We present here a compilation of all the available luminescence ages for the coastal plain of Israel. Several studies (1) dated kurkar and hamra outcrops located between Shefeyim in the south and Haifa in the north, and between the Mediterranean shoreline in the west and highway 4 in the east. These studies include more than 125 samples, using predominantly alkali feldspar (KF) and the infrared stimulated luminescence (IRSL) signal; a small number of studies used quartz and the optically stimulated luminescence (OSL) signal.

The sections south of Hadera are relatively uniform and the units can be correlated throughout the area. Units older than 65 ka were not found along the coastal cliff. The average age of the Ramat Gan kurkar is 58±4 ka; the Nahsholim regosol was dated at 51±4 ka for; and the Dor Kurkar at 50±4. Netanya Hamra dates at its base to 46±6 ka and at its top to 13±2 ka. A minor contemporaneous kurkar facies was dated to 29±3 ka. The overlying Tel Aviv kurkar dates to 5±1 ka.

The units north of Hadera are overall older and the sections more complex. There are four kurkar units intercalating with hamra. Two major kurkar phases occurred at 56±7 ka and 132±12 ka, the former correlating with the major kurkar episodes south of Hadera. Minor phases occurred at 35±7 ka and 90±4 ka. The age range of each of these kurkar units is larger than in the Sharon. The major hamra units were dated to 51±5 and 82±10, with minor phases at 40-20 ka and at about 125 ka. Netanya hamra has little presence north of Hadera.

(1): Engelmann, A., Neber, A., Frechen, M., Boenigk, W., Ronen,A, 2001, Quaternary Science Reviews 20, 799–804. Englemann, A., 2004, Ph.D Thesis, University of Gloucestershire, 282 pp. Frechen, M., Neber, A., Dermann, B., Tsatskin, A., Boenigk, W., Ronen, A. 2002, Quaternary International 89, 31–44. Frechen, M., Neber, A., Tsatskin, A., Boenigk, W., Ronen A., 2004, Quaternary International 121, 41–52. Godfrey-Smith, D. I., Vaughan, K. B., Gopher, A., Barkai, R.., 2003, Geoarchaeology 18, 461–475. Neber, A., 2002, Ph.D. Thesis, Haifa University, 216 pp. Porat N., Wintle, A. G., Ritte, M., 2004, Israel Journal of Earth Sciences 53, 13-25. Tsatskin, A., Ronen, A., 1999, Catena 34, 365–384. Sivan, D., Porat, N., 2004, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 211, 95–106.

Gypsum nucleation kinetics

> Reznik I.[1,2], Gruber C.[1], Gavrieli I.[2], Ganor J.[1]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, P. O. Box 653, Beer-Sheva 84105, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israel

In order to understand the key parameters which affect the nucleation kinetics of gypsum, batch experiments were conducted. Three series of experiments were conducted differing from one another by their mixing ratio between Dead Sea brine (DS) and Red Sea water (RS). The degree of saturation with respect to gypsum (DSG) of each mixture was artificially increased by adding various amounts of sodium sulfate and calcium chloride dehydrate salts. The ratio between the added salts was calculated in order to maintain the same calcium to sulfate ratio as in the DS-RS mixture prior to the addition of the salts.

The induction time was assessed in each experiment by monitoring the time from the establishment of the supersaturated solution until a noticeable change in sulfate concentration was recorded.

Using classic nucleation theory it was possible to identify and differentiate between two zones of degrees of supersaturation at which homogeneous and heterogeneous mechanisms dominate, at far and close to equilibrium conditions, respectively.

Integrating data from the literature from He et al., (1994) with the current study reveals that induction time decreases with increasing DSG (which is the most dominant factor) and gypsum solubility. The effect of the solubility on the induction time is not constant, but increases towards equilibrium. These effects were quantified using an empirical model.

The model serves as a powerful tool for estimating the induction times of gypsum from solutions under various compositions, calcium to sulfate ratio and ionic strength. So far it has been verified on synthetic NaCl solutions, DS-seawater mixtures and mixtures between DS and concentrated seawater. According to the model, the reason for which the DS remains supersaturated for prolonged time periods is the low degree of supersaturation and low solubility of gypsum in the brine.

He, S., Oddo, J. E., and Tomson, M. B., 1994. The Nucleation Kinetics of Calcium Sulfate Dihydrate in NaCl Solutions up to 6 m and 90° C. Journal of Colloid and Interface Science 162, 297-303.

Understanding boulder pile formation along the margins of an active rift boundary: Implications for cosmogenic nuclide dating methods

> Rinat Y.[1], Matmon A.[1], Amit R.[2]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Along the southern margins of the Dead Sea rift (DSR) huge boulder piles are found next to their original cliffs. The scenario in which big boulders (> 16 metric cube) were detached instantly from their source cliff offers a relatively simple case for cosmogenic exposure age dating. In this hyperarid environment of the southern DSR, the exposed faces of boulder insignificantly erode and terrestrial cosmogenic nuclides (TCN) are not removed by erosion. TCN concentration is a function of exposure time and production rate. Several factors determine the production rate: altitude, latitude, rock composition, geometry, and shielding. Studies on the influence of the geometry and shielding factors are limited and certainly insufficient in sites with complex geometries. In this research we investigate the influence of geometry on TNC production.

27 samples from Cambrian sandstone boulders were collected from 4 sites near Nahal Shehoret. The un-eroded faces of many of the boulders enable to trace their exact location on the cliff prior to the fall. 4 to 6 samples from the same detachment event were collected from each site. The samples, which have the same exposure age, have different sky shielding geometries and therefore different production rates. We, thus, expect different concentrations of TCN in each sample. The fact that our samples are from the same area (altitude, latitude) and of similar rock composition will allow us to isolate and study the influence of shielding and geometry factors on cosmogenic isotope production rates.

To do so, these factors will be reevaluated in the field, either by using a laser situated on a small tripod on top of the samples or by using a Total Station placed a few meters from the site. A computer model will be written forcing the same exposure age to samples from the same site, but allowing flexibility in the geometry and shielding variables. We will be able to constrain the ages of the boulders and correlate shielding geometries with production rate.

The effect of pH on the formation of gypsum scale in the presence of phosphonate antiscalant

> Rosenberg Y. O.[1], Zmora-Nahum S.[2], Ganor J.[1]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel

2. Mekorot, Israel National Water Company, Ashkelon 78360, Israel

The use of antiscalants is essential for preventing scale formations in desalination processes. These trace additives are believed to hinder nucleation and crystal growth by adsorbing to their surfaces. Usually their specific formula and structure are a commercial secret of the manufacture and numerous studies are conducted in the aim to describe the physicochemical conditions within optimal performances of a given antiscalant are achieved.

The Ketziot desalinization plant desalinizes saline groundwater by reverse osmosis in order to provide drinking and agriculture water to the peripheral villages. The remaining concentrate (i.e. effluent) is oversaturated with respect to gypsum and is transported 6 km through an 8 inch pipe to six sequential evaporation ponds. During the years 2006-2008 the pressure in the pipe increased considerably, and examination of the pipe revealed a massive scale of gypsum which in some cases blocked over half of the pipe diameter. The formation of gypsum scale from the concentrate occurred despite the presence of a phosphonate antiscalant (PermaTreat 191).

Batch experiments were conducted in order to study the relevant chemical conditions that lowered the effectiveness of this antiscalant and lead to the formation of the scale. It is shown that the antiscalant is effective enough to postpone nucleation and hinder crystal growth of gypsum in the supersaturated concentrate having a neutral pH. However, as pH decrease both nucleation and crystal growth are accelerated. In the plant, a sharp drop in the concentrate pH occurs when an acidic effluent, a byproduct of the boron removal facility, is mixed in small amounts. The pH effect on crystal growth of gypsum, even at circum natural pH values, is gradual. This gradual trend suggests that protonation of the antiscalant functional groups lower its adsorption to gypsum and hence repress its effectiveness.

An OSL chronology for the development of the northwest Negev dunefield, Israel

> Roskin J.[1], Porat N.[2], Tsoar H.[1], Blumberg D.[1]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The Sinai-Negev erg extends from the north of the Sinai Peninsula, Egypt, to the northwestern (NW) Negev, Israel. In Sinai it is characterized by active seif and linear dunes while at its easternmost extent in the NW Negev, lay stabilized vegetated linear dunes (VLD) that sustain perennial vegetation along active dune crests and biogenic crusts on dune slopes.

Current southwest and western dominant sand-moving winds attain low drift potentials (<100) that are insufficient to mobilize the dunes, and cannot explain past dune mobilization. Dating the periods of sand incursions from northern Sinai into the NW Negev may provide information on what were the triggering environmental conditions then.

Analysis of dune morphologies, internal structure and stratigraphy based upon over twenty-five drills and exposed sections, coupled with more than 60 optically stimulated luminescence (OSL) ages, enable an updated framework of the NW Negev dune development stages and the corresponding environmental conditions.

Based upon dune morphology and spatial characteristics, the dunefield was classified into three parallel east-west dune incursion paths and ten geomorphic units. Sand began to thinly cover the region already prior to 100 ka. Primary evidence for dune development at 25-19 ka is found only in the southwest dunefield. Ages from dune bases throughout the dunefield indicate that the major regional dune incursion was from 18 ka to 13 ka. This incursion eroded underlying sand and loess units, creating a hiatus. Episodic aeolian activity continued until the end of the Late Pleistocene, and the dunefield was generally stable in the Holocene. Since the OSL ages mark the time of sand deposition, they mostly represent the end of sand movement episodes. Only occasionally was sand trapped during ealier major aeolian transport periods.

Significant dune activity is also identified at approximately 2-1 ka, possibly related to intense human activities at that time. In the central path, a substantial incursion took place, resulting in prominent VLD buildup and elongation, with transverse dunes invading the interdunes.

Linear dune orientations and stratigraphic structures suggest that the dunes were in the past, as now, sparsely vegetated. Thus the dune-forming environment was not necessarily more arid than the current climate, but was characterized by higher wind power than that of recent years.

Have the northwest Negev dunefield sands reddened since their deposition?

> Roskin J.[1], Tsoar H.[1], Blumberg D. G.[1], Porat N.[2], Rozenstein O.[3]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sede Boker Campus, 84990, Israel

Sand grain coating redness has been extensively both in coastal and inland desert dunes. Sand redness has been quantified by calculating a spectral redness index (RI) using single RGB bands ($RI= R^2/(B*G^3)$) from reflectance spectroscopy. The RI values have been correlated to ferric oxide mass that was dissolved from sand grain coatings (Ben Dor et al., 2006; Tsoar et al., 2008).

Five main requirements enhance sand grain reddening: iron source from the weathering of iron-bearing minerals originating from parent rock or aeolian dust, minimum moisture content, oxidizing interstitial conditions, sediment stability and time. Thus, as many researchers have suggested, when the source factors and climatic conditions are homogenous, redder sands indicate increased maturity.

This work tests the relationship between RI values and optically stimulated luminescence (OSL) ages of aeolian sand sampled from the near surface down to dune substrate throughout the NW Negev dunefield. Room-dried sand samples were measured in the laboratory with an ASD FieldSpec spectrometer and RI was calculated.

Dune sections have been found to usually have similar RI values throughout their vertical profile despite OSL ages ranging between recent and Late Pleistocene. Along a W-E transect, RI values also tend to be similar. The central part of the dunefield exhibits significantly lower RI values than RI of sands south of the Qeren Ridge. Dune base OSL ages possibly representing burial/stabilization of an initial incursion are slightly more mature in the south and may be evidence of the earliest dune incursion into the Negev. Thus the increased redness may be attributed to an older sand source but not to reddening in situ with time. Remotely sensed RI calculated from Landsat TM 5 RGB bands of bare Sinai sands also portrays the spatial RI difference between the central and southern sands.

To summarize, we find no direct connection between dune sand deposition age and sand grain coating redness in the Negev dunes. It seems that stable aeolian sand and dune sections in the Negev have not reddened since their deposition. Sand grain coating redness was probably inherited during an earlier diagenetic stage in an environment different than today`s.

References

Ben-Dor, E., Levin, N., Singer, A., Karnieli, A., Braun, O. & Kidron, G.J., 2006. Quantitative mapping of the soil rubification process on sand dunes using an airborne hyperspectral sensor. Geoderma, 131:1-21.

Tsoar, H., Wenkart, R. & Blumberg, D., 2008. Formation and geomorphology of the north-western Negev sand dunes. In (Breckle, S.W., Yair, A.& Veste, M.) eds., Arid dunes ecosystems: The Nizzana sands in the Negev Desert. Springer pub. 475 pp.

A new method for differentiation between processes of seawater intrusion and freshening in coastal aquifers based on chemical composition

> Russak A.[1,2], Sivan O.[1], Yechieli Y.[2], Lazar B.[3]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, P.O.B. 653, Beer Sheva 84105, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel St., Jerusalem 95501, Israel

3. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

A geochemical index has been developed for determining whether a coastal aquifer undergoes a process of salinization or freshening based on the chemical composition of groundwater at the fresh-saline water interface (FSI). The index was conducted using chemical data from the coastal aquifer of Israel, and the results of column experiments and PHREEQC modeling. The experimental columns used aquifer sediments, where alternatively salinization and freshening were simulated by inserting fresh groundwater and seawater. The results showed that the main geochemical process operating in either salinization or freshening is cation exchange, which affects the cations Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} and Sr^{2+}. Also, Li^+ and B^{3+} are depleted compared to their expected conservative concentration, similar to the behavior of K^+. These results were highlighted by simulations of the PHREEQC code using the experiments, and therefore cation exchange was assumed to be the main process in the FSI in the index. The index enables to distinguish between salinization and freshening using only one sample, provided that the end-members compositions (fresh and saline water) are known.

Would the Dead Sea southern basin have dried-out without human interference?

> Ryb T.[1], Gavrieli I.[2], Enzel Y.[3], Morin E.[1]

1. Department of Geography, The Hebrew University, Jerusalem 91905, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

The Dead Sea is a terminal lake draining an area of ~43000 km^2 characterized by a range of climates, from hyperarid to Mediterranean. The major contribution of water is from the northern part of the drainage basin. The natural fluctuations in its level reflect climatic conditions over its basin and their change with time. Since the middle of the 20th century the Dead Sea level is dropping dramatically due to human activity in the lake's drainage basin and at the lake itself. This non-natural drop of level masks the natural changes that would have occurred otherwise. The question raised here is what could have been the levels without human inferences and, specifically, would the lake's southern basin, which was disconnected from the main water body in the late 1970s have dried-out under natural conditions?

The Dead-Sea hydrological system is highly complex and lake level changes are controlled by many processes; however, a simplified approach was adopted in the current study, which focused on identifying the best correlations between annual rainfall as measured in various stations and yearly lake level change. We assumed linear relation and no change in surface area and during lake level drop.

The study included two stages: (1) Finding a rain station or a combination of stations that best explain the annual change in the lake's level under undisturbed conditions. We examined linear and multiple regression analyses using the selected stations annual rain data and the delta change (defined as the difference between the measured lake levels in consecutive two Septembers, i.e., level change during a full hydrologic year). The regression was calibrated for the period 1932-1947 and verified for the period 1948-1963. (2) Estimating the annual level change using nowadays precipitation data in the stations using the linear relations found in stage (1). These changes represent the natural, undisturbed conditions.

The annual lake level change was found to be highly correlated with all rain stations (R^2>0.58). The highest correlation was found with Kfar Gil'adi rain station (R^2=0.67), this station also seems to well-trace the lake's level fluctuation during the verification period (RMSE=27 cm). Applying the derived relations to Kfar Gil'adi rain data up to the present revealed that, under the model assumptions, the lake level would have descended to the elevation of the topographic sill separating the deep northern subbasin from the shallow southern one. These results suggest that even under natural conditions we would have seen the southern basin dried out following the relatively high lake stand of the late 19th century - early 20th century.

Construction on the edge of a craters cliff - Engineering Geology

> Saltzman U.[1], Saltzman B.[1]
1. Engineering Geology & Rock Engineering, 8 Hamelakha, Ramat Gan 52526, Israel

Any cliff and in particular the Ramon cliff is created as a result of two essential factors, contributing to the evolution of tension cracks:

A. Continuous rock, which both in durability (against weathering) and in strength, is higher than the rock below. The durability is related to the continuity of the rock mass, as well as to its disintegration potential.

B. The development of erosion scouring and disintegration affecting the weak rock at the base of the stronger one.

C. In our case, a segment of "Hevion" formation construct a cliff, while another part is affected by the erosion.

There are several schematic solutions to allow contraction along cliffs. However in many situations the engineering design does not concur with the existing geology. When the geology differs from the parameters used for planning - a costly overdesign takes place.

In recent years we have been involved in designing several projects along the Ramon cliff, including "Hotel Bereshit", The Tourism Center and the "Maale Ha-Atzmaut" Road.

Our participation included strengthening of rock slope and calculating the distance between cliff – building.

Defining potential failure plains close to the Ramon cliff should include the evaluation of the following factors:

A. Scouring rate along the base of the cliff – producing a rock projection (conzoli) over the scour.

B. The rate of development of tension cracks, as a result of the scouring at the base of the cliff.

C. The dip of the involved rock beds.

D. Possible Bearing Capacity Failure.

E. The influence of water penetration.

F. Rock fall.

A Sub-Cambrian Weathering Profile of the Arabian-Nubian Shield - a Tale of a Composite Geological History

> Sandler A.[1], Teutsch N.[1,2], Avigad D.[2]
1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

Weathering profiles at the top of the crystalline basement of the Arabian-Nubian Shield, exposed in southern Israel and in other localities across North Africa and Arabia, suggest that chemical weathering affected widespread segments of the north Gondwana margin during Late-Neoproterozoic – Early Cambrian times.

We investigated the petrography, mineralogy and geochemistry of weathered rocks in drill core samples from the Timna Massif and of equivalent outcrop at the Roded Massif, a few km to the south. Several paleogeographic reconstructions of the Early Cambrian indicate a low-latitude position of the region. The weathered profile consists of a reddish claystone, centimeters to decimeters thick at the top, overlying a few meters thick horizon of a clayey granitic rock, which preserves the original crystalline texture, but is devoid of plagioclase. The two units are interpreted as the lower part of a sub-Cambrian weathering profile comprising a relict of a plasmic zone above a saprolite. The plasmic zone is enriched with Fe and Al and depleted with Si, Ca, Mg and K relative to the underlying saprolite. The chemical index of alteration (CIA) values are 74 - 84 at the upper zone and are lower, down to 58, at the saprolite. The highest CIA values are lower than maximum values observed in leached present-day soils in the tropics, whereas those of the least-weathered rocks are more elevated than expected for unweathered granites. Both discrepancies are attributed to the composite geological history of the weathering profile that included intense erosion of weathered granites, alteration during a hydrothermal episode while at depth of a few kilometers during Devonian time, and to a subsequent hydrothermal event in the course of exhumation during the Miocene.

Petrographic examinations reveal clay illuviation and a variety of microfabrics induced by shrinkage and expansion of clays during wetting and drying cycles. This is an ultimate evidence for the plasmic zone being a near surface feature rather than a late post depositional alteration. Both features are typically pedogenic and are known to survive deep burial digenesis. Iron oxide stains testify for iron mobility under local fluctuating redox conditions, well documented in modern and Proterozoic soils. Kaolinite coexists with illitic illite-smectite phases (sericite) with a marked increase in content from the saprolite to the plasmic zone. It is therefore suggested that the soil clay type affected by the deep burial diagenetic illitization was smectite, or smectitic illite-smectites, and not kaolinite. This distinguishes the sub-Cambrian weathering profile from other Proterozoic soils.

All observations are in accord with the currently preserved weathering profile being a remnant of a thick lateritic profile whose top was truncated by fluvial incision just prior to deposition of the overlying Cambrian siliciclastic sequence.

What triggered the early-to-mid Pleistocene tectonic transition across the entire eastern Mediterranean?

> Schattner U.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

Subduction plays a fundamental role in plate tectonics and when interrupted it may trigger a series of geodynamic and sedimentary responses. Synchronous structural modifications recorded across the entire eastern Mediterranean region are dated to a relatively short period - early-to-mid Pleistocene. These deformations are documented within plates (e.g., Arabian, Sinai and African plates), along plate boundaries (e.g., Dead Sea and North Anatolian faults and Cyprus Arc), and in the Mediterranean basin. During the same period the northward subduction of the Sinai plate was interrupted when the Eratosthenes Seamount–Cyprus Arc collision initiated. Subduction–collision processes of the eastern Mediterranean serve as a unique modern analogue for similar settings worldwide. Understanding their association with accompanying neo-tectonic processes is therefore predominantly important. By fostering a detailed and comprehensive approach this research provides a coherent tectonic picture for the eastern Mediterranean early-to-mid Pleistocene tectonic transition in order to explore its triggering mechanisms. Since the Neogene convergence across the eastern Mediterranean was accompanied by Eurasian indentation by Arabia northward motion, westwards Anatolia escape and southwards Aegean propagation. This semi counterclockwise plate motion was temporarily interrupted by the incipient Seamount–Arc collision which is suggested here as a trigger of the early-to-mid Pleistocene tectonic transition.

Filling up the shelf – a sedimentary response to the last interglacial sea rise imaged in sub-meter resolution off northern Israel

> Schattner U.[1], Lazar M.[1], Tibor G.[1,2], Ben-Avraham Z.[1,3], Makovsky Y.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Israel Oceanographic & Limnological Research LTD., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel
3. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

Following the Last Glacial Maximum (LGM) lowstand, sea-level rose by ~120 m flooding the exposed continental shelf of the Levant margin. Counterclockwise currents within the eastern Mediterranean transported sediments from the Nile delta and progressively covered the shelf. This paper explores the seismic stratigraphy of the Nile littoral cell in sub-meter resolution for the first time, to unravel eustatic and tectonic development since the LGM. By a detailed interpretation of four newly obtained high-resolution seismic reflection surveys integrated with two industrial seismic surveys, we describe the sedimentary history of the terminal region of the Nile littoral cell – off northern Israel. The age of sedimentary sequences is constrained by correlation to the local sea-level curve, which is model based. Since data presented here provide the first direct insight into the sedimentary accumulation pattern, they are used to calibrate the modeled curve. Seismic analysis is used for reconstructing post LGM shoreline migration accompanying sea-level rise.

A spatial and temporal transition from pure to convergent strike-slip faulting imaged by high-resolution seismic reflection data across the Dead Sea Fault

> Schattner U.[1], Weinberger R.[2], Medvedev B.[3,4], Frieslander U.[3], Sneh A.[2], Harlavan Y.[2], Gross M. R.[5]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel.
3. Geophysical Institute of Israel, P.O. Box 182, Lod 71100, Israel.
4. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem, 91904, Israel
5. Department of Earth Sciences, Florida International University, Miami, Florida 33199, USA.

We combined geological and geophysical observations along the margins of the Arabian and Sinai plates in order to investigate the style and sequence of deformation associated with the plate-boundary Dead Sea Fault (DSF). The study examines the structure of one of the youngest rock unit, the Pleistocene Hazbani basalt (HzB), through field mapping and high-resolution seismic reflection profiles. The present observations attest to the dominance of both contractional structures and strike-slip faulting along the northwestern rim of the Hula basin in northern Israel. The structural analysis provides evidence for a transition from an early (pre Pleistocene) phase of almost pure strike-slip to a late (Pleistocene to Recent) phase of convergent strike slip faulting. This transition is attributed to a change in the relative motion between the Arabian and Sinai plates, which yields a westward velocity component oriented normal to the local trace of the DSF. Many of the encounter faults displace the Pleistocene HzB and the overlying sediments and, hence, should be considered as active faults. The seismic data shows that the stiff basalt flows are covered by 5-80 m of soft unconsolidated sediments. Such settings are known to locally amplify the seismic energy, and, together with the active faults, pose seismic risk on the population in northern Israel and southern Lebanon.

Rapid variations in the geomagnetic field intensity recorded by copper slag from Timna, Israel

> Shaar R.[1], Ben-Yosef E.[2], Ron H.[1], Agnon A.[1], Kessel R.[1], Tauxe L.[3]

1. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
2. Department of Anthropology, University of California, San Diego, CA 92093, USA
3. Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, CA 92093, USA

The behavior of the ancient geomagnetic field`s strength, "paleointensity" for short, has widespread implications for a variety of disciplines including geophysics, geochronology, climatology and archaeology. Yet, accurate data that are linked to precise age determinations are very difficult to obtain, mainly because magnetic materials that are suitable for paleointensity research are rare. Most difficulties can be overcome by using copper slag material, a remnant of the ancient copper industry that flourished in Israel and Jordan for the past six millennia. Slag is potentially an ideal material since it was cooled fast enough to form ferromagnetic particles in size of single-domain, optimal for the recording of the absolute strength of the ambient field. The abundance of slag in large quantity in Timna valley (southern Israel) allows for a unique high-resolution sampling with unprecedented accuracy.

Here we present a paleomagnetic study of a stratified sequence of Iron-age slag pile in Timna, aiming at providing answers to the most fundamental questions in paleomagnetim such as "How strong can the field get?" and "How fast can the field change?". The pile contains a stratified sequence of ten distinguishable layers, rich in charcoals and organic matter. Radiocarbon analyses of short-lived seeds constrain the age of the pile from the middle 12th to early 9th centuries BCE. High-resolution paleointensity analyses of 34 slag samples display a unique geomagnetic episode with an extremely high field values and a rapid rate of change, confirming a recently published record of Jordanian slag deposits. All together, the two data sets demonstrate unrecognized features of the geomagnetic field, exhibiting high values of field strength, namely geomagnetic spikes, and short time-scale variations of the order of tens of years.

Photochemical cycling of iron and oxygen in the Gulf of Aqaba, Red Sea

> Shaked Y.[1,2], Harris R.[1], Kedem N.[1]

1. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel

2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

Solar mediated redox transformations of metals and oxygen have important environmental consequences, such as degradation of dissolved organic matter, release of reactive oxygen species, changes in metals bioavailability and toxicity, and mobilization of organic and inorganic pollutants. In the ocean surface, the study of these scarce and highly unstable reduced metals and reactive oxygen species, poses a large analytical challenge. The Gulf of Aqaba, the northern extension of the Red Sea, provides a unique opportunity for in situ photochemical research of these species. Its oligotrophic blue waters are subjected to strong solar irradiation year round; it has no rain and runoff, and its trace metal concentrations are somewhat elevated as compared with open ocean waters.

We have applied sensitive chemiluminesence based flow through system to follow the photo-formation rates, steady state concentrations and decay rates of Fe(II), superoxide (O_2^-) and hydrogen peroxide (H_2O_2). By combining recurrent high resolution sampling with semi-controlled photochemical experiments, we attempt at identifying the parameters governing the temporal and spatial variations of these reduced species and untangle their complex interactions.

In this talk we present a time series study of Fe(II) and H_2O_2 dynamics in the Gulf of Aqaba, which includes 30 day-long cruises conducted between September 2006 and October 2008. Throughout the study, both species exhibited photochemically-typical vertical distribution and diurnal variations. The slow decaying H_2O_2 (12-24 hours half life) extended down to the thermocline at 100 meter depth, while the fast decaying Fe(II) (0.5-3 minutes half life) was undetectable at 10 meter depth. Distinct seasonal patterns were observed for surface H_2O_2 concentrations and its photo-formation rates, as well as for Fe(II) oxidation (decay) kinetics. These changes were attributed to chemical and physical parameters such as solar irradiation, CDOM concentration, water stability and temperature. We propose that the seasonality in the longer lived H_2O_2 mainly reflect changes in its photo-formation rates, while loss via oxidation of the shorter lived Fe(II), was dominating its changes with time. We end by linking the cycling of these species by examining the effect of H_2O_2 concentrations on Fe(II) oxidation kinetics in situ.

Salinity and radon profiles in coastal estuarine rivers

> Shalem Y.[1,2,3], Weinstein Y.[1], Yechieli Y.[3], Herut B.[2]

1. Department of Geography, Bar-Ilan University, Ramat-Gan 52900, Israel
2. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Surface water-groundwater interactions occur both at the coastal arena, including seawater intrusion and submarine groundwater discharge (hereafter: SGD), and along streams, where river water, both fresh and saline, interact with the aquifer. The streambeds of the Alexander and Yarqon River are below sea level up to 5 km upstream from the shore. As a consequence, they are subjected to seawater penetration, which results in a stratified, estuarine style, water column with saline water at the bottom and fresher water at the surface.

The Yarqon bottom water is slightly fresher than seawater (~36 and ~39 ppt, respectively) both in winter and in the summer, while surface water salinity varies seasonally and decreases with increasing distance from the shoreline (5-1 and 21-7 ppt, winter and summer, respectively). The Alexander River stratification varies seasonally. At winter, the water column is highly stratified and the salinity changes from 3 to 1 ppt at the surface and 32 to 25 ppt in the bottom water. At summer, stratification is much more moderate with salinity of 6 to 3 ppt at the surface and 8 to 5 ppt in the bottom water. The latter could be the result of the discharge of fresh groundwater from the streambed, while the river is disconnected from the sea during the dry season. This does not occur in the Yarqon River, since it is connected to the sea all-year-round. ^{222}Rn concentrations in both rivers were relatively high, with higher activities in the winter than in the summer (up to 74 and 17 dpm/l, respectively) and increased activities upstream. In the winter, bottom water activities were usually higher than in the surface water, and there was a positive correlation of radon and salinity, while in the summer activities in surface water were higher and the salinity-radon correlation was not observed. Since ^{222}Rn activities in the water are not supported by ^{226}Ra, which is very low (average 0.3 dpm/l), and since seawater activity (main source for the bottom water) is usually less than 0.1 dpm/l, ^{222}Rn should be supplied either by point sources or by direct groundwater discharge from the streambed. This has to be further studied.

Detection of groundwater discharge into water bodies using a ground-based thermal camera

> Shalev E.[1], Arnon A.[1], Mushkin A.[1], Yechieli Y.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The discharge of groundwater into water bodies is crucial for both groundwater mass balance and for the ecology of oceans and lakes. Many studies attempt to quantify this discharge by direct measurements (benthic chambers and seepage meters) and by indirect measurements of geochemical tracers.

A portable broadband thermal camera operating in the 8-12 micron wavelength region was used to map thermal anomalies in several water bodies in eastern Israel. Persistent thermal anomalies imaged from on-shore vantage points were verified in most cases as differences between the temperature of water influx and that of the ambient water. With an NEDT of 50 mK at 30°C, skin-temperature contrasts lower than ~0.5°C are well above detection limits for anomalies several pixels in size. A focal plane array of 320x240 pixels with an IFOV of 1.36 mrad enables imaging of a ~3.5×10^3 m^2 area at a spatial resolution of ~0.7 m/pixel from a distance of 500 m, thus providing an effective tool to survey near-shore environments and identify suspected seeps. Absolute temperature images can be readily obtained by calibration against coinciding contact measurements in the field (accounting for complicating factors such as atmospheric and emissivity effects), for use as robust constraints in quantitative hydrologic studies and monitoring activities. This fairly inexpensive approach appears to also present as a viable option for studying dynamic hydrologic processes at diurnal-seasonal time scales.

Nitrogen and oxygen isotopic compositions of nitrate in contaminated groundwater, Central Arava Valley

> Shalev N.[1,2], Gavrieli I.[1], Lazar B.[2], Burg A.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israel

2. Institute of Earth Science, The Hebrew University, Jerusalem, 91904, Israel

The shallow aquifers in central Arava valley: the Hazeva Gr. aquifer, Arava Fm. aquifer and the alluvial aquifer are the main water resources in the region. Over the last decades these aquifers are experiencing ongoing nitrate contamination. The most likely sources for this contamination are synthetic nitrate and ammonium-fertilizers both of which are used in cultivated fields. However $d^{15}N_{NO3}$ and $d^{18}O_{NO3}$ values in the nitrate-contaminated groundwater cannot be explained by simple mixing between natural nitrate and the synthetic fertilizers. Other possible sources of anthropogenic nitrate are manure, which is used as organic fertilizer in the cultivated fields, and sewage.

All groundwater in the shallow aquifers in Central Arava Valley contain high levels of dissolved oxygen and no ammonium. Thus, if nitrate contamination is derived also from synthetic ammonium-fertilizers, manure or sewage, it must have undergone nitrification in the soil or in the unsaturated zone.

To identify the relative contribution of the nitrogen contaminants, a mixing model was formulated between natural groundwater and various anthropogenic sources of nitrogen, including (1) synthetic fertilizers (NO_3^- and NH_4^+ fertilizers), (2) Synthetic fertilizers and manure, (3) Synthetic fertilizers, manure and sewage.

The nitrogen and oxygen isotopic compositions of nitrate in the end members varied in accordance with the biogeochemical reactions that may alter the isotopic composition of the nitrate. Processes considered include: (1) Ammonia volatilization which may occur in manure, sewage or NH_4^+-synthetic fertilizers and cause large isotopic enrichment in the remaining nitrogen, (2) Evaporation of irrigation water which will impact on the oxygen isotopic composition of the nitrate derived from nitrification, (3) Uptake of nitrate or ammonium by plants which can cause small isotopic fractionation.

The measured nitrate isotopic compositions in most of the contaminated wells are closest to the theoretical calculated values of the second model (synthetic fertilizers+ manure), suggesting further that nitrate contamination is contributed equally from both sources.

Exceptional isotopic values were measured in the alluvial aquifer south to Zofar and in Shizaf wells north of Ein-Yahav. The alluvial values are closer to the theoretical values of the first model (synthetic fertilizers only), while the Shizaf values are closer to the theoretical values of the third model (synthetic fertilizers+ manure+ sewage).

Ground motion analysis in the Dead Sea basin

> Shani-Kadmiel S.[1,3], Tsesarsky M.[1,2], Gvirtzman Z.[3], Louie J. N.[4]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel
2. Department of Structural Engineering, Ben Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel
3. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
4. Nevada Seismological Laboratory, University of Nevada, Reno NV 89557, USA

In this research we perform a 2-D ground motion analysis in the Dead Sea basin, using the numerical code E3D (Larsen et al., 2001) capable of simulating seismic wave propagation in a 3-D heterogeneous earth. As seismic waves propagate away from the source they are attenuated by: (i) Geometrical spreading and (ii) material damping. The attenuation of seismic waves is countered by amplification as the waves pass from dense to less-dense materials when traveling from depth to the surface. Typically, sedimentary basins, exhibit amplified ground motions, which may cause substantial structural damages.

The Dead Sea basin is a deep pull-apart basin formed by the active Dead Sea Transform, along which some of the largest earthquakes in the region have occurred. It is unique because of its great depth, extreme basin-floor geometry and intricate material structure. Thus, wave propagation analysis becomes more complex when compared to flat-bottomed, shallow basins. The Dead Sea basin is divided into two sub-basins: The Northern basin and the Southern basin separated by the Lisan diapir. In this research we will perform a detailed 2-D wave propagation analysis for the Northern and Southern basins. The cross-sections were located so that sites of economical significance, e.g., hotels complexes and industrial facilities are accounted for.

The simulations are performed on a SunOS based cluster in the Nevada Seismological Lab in UNR using the E3D code. The code simulates wave propagation by solving the elastodynamic formulation of the full wave equation on a staggered grid. The basin effects are investigated via spectral analysis, PGV examination and visualization of the wave propagation.

Ground motion amplification occurs due to a combination of the following: (i) low impedance ratio at the basins floor, (ii) focusing phenomenon where concave or convex material interface at the basins floor acts as a converging or diverging lens respectively and (iii) interference of the trapped waves. The behavior of ground motions with respect to these effects along with the effects contributed by the Sedom formation rock salt are to be studied in detail.

Previously studied shallow sedimentary basins, e.g., Los-Angeles basin, typically show ground motion amplification caused by amplification of seismic waves entering the basins sedimentary fill. Preliminary results from this research indicate that in deep and narrow basins, such as the Dead Sea basin, the effects of basin-floor-geometry and depth are more dominant than material properties.

Quarry walls: design, stability and rehabilitation

> Shehadeh S.[1], Gofin O.[1], Wurzburger Y.[1]

1. Natural Resources Licensing Administration, Ministry of National Infrastructures, Jerusalem 91360, Israel

The design of the quarrying walls in stone quarries is based on the guidelines of the National Master Plan of Mining and Quarrying (Tama14) and the Regulations of Safety at Work (stone quarries), 1965. The final geometry of quarrying implies on many significant aspects such as optimal extraction of raw materials, stability while operation and stabilization toward abandonment and final rehabilitation. Optimal design of the quarrying walls, reduces hazards in the quarry area especially in the period after abandonment, and on the other hand saves costs of rehabilitation works. A comparison between the legal instructions above and the actual situation of the quarry terraces is presented. Geometry of quarrying walls is recommended taking into account the legal regulations, the optimal extraction of reserves, the initial rearranging of the quarry, and the rehabilitation plan which will prepare the ground for the final use of the site.

Development of a method to characterize the size and morphology of gypsum crystals formed from Dead Sea – seawater mixtures

> Shelly S.[1,2], Ganor J.[1], Gavrieli I.[2]

1. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

Mixing sulfate-rich seawater water with calcium-rich Dead Sea brine may result in gypsum precipitation, depending on mixing ratios. To determine whether the formation of gypsum crystals will result in whitening of the surface water upon introduction of Red Sea water to the Dead Sea, it is essential to characterize the size and morphology of gypsum crystals as these parameters dictate the suspension time of crystals in the water column.

To examine the size and morphology of the crystals, one first needs to separate the crystals from the brine. The purpose of this research is to develop a reliable and efficient method of separating the crystals from the mixture and to characterize their size and morphology. Separating the gypsum precipitate from the brine is not an easy task. After the brine is filtered, crystals and some residual solution are present on the membrane. Simple drying of the filter will lead to undesired secondary precipitation of various minerals from the residual brine.

Single-point-batch-experiments were used in the study. Synthetic solutions were prepared by dissolving $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, Na_2SO_4, and NaCl. The initial degree of supersaturation with respect to gypsum was 2.43. Several batch-experiments were set up simultaneously with identical composition; however termination time differed from one experiment to another. Upon terminating an experiment, the solution was filtered through a 0.22 μM membrane using a vacuum filtering flask. Two kinds of membranes were used: Durapore and Isopore. In order to reduce the amounts of residual solution and secondary precipitation, filter membranes were then washed with various solvents (ethanol, isopropanol, methanol, DDW). The most efficient solvents in reducing the amount of secondary precipitation were found to be ethanol and isopropanol. Additionally, it was found that the mass of the residual solution was reduced when using Isopore membrane. It is assumed that this reduction is due to the thickness of the filter.

Similar experiments were conducted with the complex Dead Sea – Red Sea mixtures and different types of bottles: glass, polyethylene and Teflon. The mass of gypsum that was found on the membrane was compared to the mass estimated by the change in the solutions sulfate concentrations. The glass bottle experiments were the only ones to reveal a perfect match between measurements. Therefore, to retrieve most of the precipitate and avoid the attachment of crystals to bottle interiors, which may result in discrepancies in the crystal size distribution, only glass bottles will be used henceforth.

The geochemistry of stream sediments and soils in the western Galilee – Carmel area - a contribution to the understanding of cancer incidence

> Shirav-Schwartz M.[1], Ilani S.[1], Halicz L.[1], Yoffe O.[1], Zick A.[2], Rottenberg Y.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Sharett Institute of Oncology, Hadassah – Hebrew University Medical Center, Ein Kerem, Jerusalem 91120, Israel

The natural geochemical background of the Western Galilee–Carmel area is governed by element associations depicting common heavy minerals, carbonates, clays, volcanic rocks (Mg, Cr, Co, V, Ni, Mo), phosphate-rich Mount Scopus Group chalks and cherts (P, Zn, U, As, Cd) and outcrops of the Avedat Group (Ba). A few locations in which soils are polluted with metals resulting from local industrial activities or uncontrolled waste disposal were identified: the Gedora and upper Ga`aton streams, the area south to the Kishon Harbor and the local industrial area near Alonim. The metropolitan areas of Haifa, the "Qrayot" and Qiryat Tivon are characterized by an accumulation of various trace metals (As, Cd, Pb, Sb, Mo, Mn) as a result of long-term discharge from numerous industries and deposition following transportation by runoff and prevailing weather systems. Thus, the buildup of these trace metals in the soils can serve as a proxy for evaluating the exposure of inhabitants in the area to pollutants of anthropogenic origin.

In the course of assessing cancer occurrence in the Haifa subdistrict vs. the rest of Israel, the arithmetic means of these trace elements were calculated for each census block in the area studied, suggesting a trend of increased cancer incidence in cadmium-rich areas after adjusting for demographic variables.

Caves in caves: post-depositional holes in speleothems

> Shtober Zisu N.[1], Schwarcz P.H.[2], Chow T.[3], Konyer N.B.[4], Noseworthy M.D.[4]

1. Department of Israel Studies, University of Haifa, Haifa, 31905 Israel
2. Department of Geography and Earth Sciences, McMaster University, Hamilton, N, 8S 4K1, Canada
3. Juravinski Cancer Centre, Hamilton, ON, L8V 5C2, Canada
4. Imaging Research Centre, St. Joseph's Healthcare, Hamilton, ON, L8N 4A6, Canada

Calcitic stalagmites when viewed in lengthwise axial section, show two kinds of holes. Some ("axial holes") were formed syngenetically as is shown by the depression of growth layers into the holes and the persistence of the axial hole over many cm of the growth history. Some cut the active growth surface of the stalagmite. "Off-axis holes" are seen in many stalagmites (as well as stalactites); they cut discordantly through growth layers, and never terminate at a growth surface. They range in size from a few mm to several cm in maximum dimension, and may not be coaxially oriented. They are lined with micron-sized, randomly oriented calcite crystals and under which lies an organic-rich coating. Computerized tomographic X-ray (CT) scans reveal abundant off-axis holes in some speleothems, while most display at least a few holes. Magnetic resonance imaging shows that, in uncut speleothems, these holes never contain water (although Genty et al. [2002] found water-filled holes in some stalagmites). Off-axis holes may be a result of bioerosion, possibly bacterial, followed by partial refilling of the hole with calcite which is prevented from growing epitaxially on the host calcite.

Ocean acidification causes substantially reduced calcification in the Great Barrier Reef

> Silverman J.[1,2], Schneider K.[1], Kline D. I.[3], Rivlin T.[4], Lazar B.[4], Erez J.[4], Caldeira K.[1]

1. Carnegie Institute of Science, Department of Global Ecology, Stanford, CA 94305, USA
2. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel
3. Centre for Marine Studies, The University of Queensland, St. Lucia QLD 4183, Australia
4. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

Coral skeletal growth rates have been shown to decrease with increasing acidification of the ambient seawater in the laboratory. However, no previous field observations have shown that ocean acidification is already causing a decrease in coral reef calcification. To determine if calcification rates for a whole coral reef community declined due to acidification, we measured net precipitation and dissolution rates of $CaCO_3$ on the South Island reef flat, Lizard Island, Great Barrier Reef, in September 2008 using the same methods employed at the same site in September-October 1975. The reduction in gross community calcification relative to 1975 predicted from changes in measured ocean chemistry was 35%, whereas the measured reduction was 32±15%. These findings provide the first direct evidence that ocean acidification is causing a substantial reduction in the $CaCO_3$ precipitation of a natural coral reef community.

Recrystallization to calcite of last interglacial coral reef terraces from the Gulf of Aqaba- phreatic freshwater activity and indication for wetter climate in the currently hyper-arid region

> Stein M.[1], Lazar B.[2,3], Shaked Y.[2,3], Agnon A.[2]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel

Fossil coral reefs provide geological records of late Quaternary sea level changes, tectonic movements and paleoclimatic information. Most of the studies on fossil reefs were done on pristine corals that preserve the original aragonite composition. Yet, many fossil corals are affected by various degrees of diagenesis, e.g. recrystallization of aragonite to calcite (termed here as calcitification) due to interaction of the coral's aragonite with meteoric waters in either the vadose or phreatic zones. A surprising example for an extensive calcitification of reefs are the uplifted late Pleistocene reef terraces along the Gulf of Aqaba (GOA), a region that is currently one of the most hyper-arid climatic zones on Earth. U-Th dating of the calcitified corals from tectonically uplifted reefs south to the city of Aqaba indicates that the freshwater–coral interaction occurred shortly after the formation of the reefs during the last two interglacials (~ 125 and ~ 220 ka BP). It appears, that enhanced activity of fresh-groundwater aquifers characterized the GOA during the last interglacial, indicating on wetter climatic conditions. Other paleo-hydrological archives such as travertines and spelotherm from the Arava Valley and the Negev desert corroborate this observation. The evidence for wetter conditions along the GOA may have important implications for the study of prehistorical humans migration out of Africa.

Radon signals in the Gavnunim intrusion, Makhtesh Ramon, Israel

> Steinitz G.[1], Piatibratova O.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

High time resolution monitoring of radon, using alpha detectors is carried out in a massive and jointed syenite located in arid southern Israel. Monitoring, at a resolution of 15-minutes, is conducted in two boreholes at depths of 1.2 and 85-90 meters, resulting in more than ten year long time series. Systematic temporal variation patterns, manifesting large relative signals are composed primarily of annual (AR), multi-day (MD), daily (DR) and sub-daily (SDR) radon signals. Prominent periodic diurnal variation underlies the DR and probably also the SDR signals. Diurnal (S1; 24-hours) and semidiurnal (S2; 12-hours) constituents characterize the DR signal at 1.2 m, while diurnal constituents typical for gravity related periodicities (M2, O1) are absent. The amplitudes of the S1 & S2 constituents, calculated for consecutive 512-hour long time intervals, exhibit a similar co-varying annual pattern. The periodic DR signal is absent at 85 m depth. The peak time of SDR signals, occurring at this depth in some days, exhibits a 24- and 12- hour periodicity. Time offsets of hours are observed between time series of the measured signal from the two levels. The lag, investigated for the decomposed MD signal, using consecutive 20-day long time intervals, shows that the signal at depth systematically lags by around 9 hours the signal at the shallow level. Discrepancy of the patterns of the temporal variation in the time domain, and also in the frequency and time-frequency domains of the diurnal periodic components, indicates that atmospheric influence on the radon signal is insignificant even at a depth of 1.2 m. Combining this conclusion with the compound inter-relations occurring among the different radon signals suggests that other geophysical processes are driving the radon variation in the subsurface geogas. It is suggested that the significant S1 and S2 signatures, and their modulations, are imposed on the radon system by means of a direct link with solar radiation tide.

Remediation activities at the ESC site in Ramat Hovav

> Stramer Y.[1], Ferdman M.[1], Leon M.[2]
1. Ecolog Engineering Ltd., 3 Pekeris st., Rehovot 76702, Israel
2. Israel Ministry of Environmental Protection, Jerusalem 95464, Israel

Intensive remediation activities are currently underway in the Ramat Hovav Environmental Services Company (ESC). The major remediation activities incorporate 6 major parallel restoration sub-activities;

1. The removal of hazardous organic storage drums temporarily landfilled at site C10
The drum storage area C10 (The Banana) was used as a landfill in the 1980`s has an approximate area of 9,000 m^2. The landfill was used to store drums containing organic waste such as herbicides, pesticides, halogenated waste, acidic sludge, barium chromate, fertilizers, asbestos, batteries, laboratory and pharmaceutical waste. The bins are currently being removed by ESC and are undergoing laboratory analysis and documentation following thermal treatment.

2. The treatment of two acid tar ponds (BH 1/3, BH2): The two acid tar ponds are currently being studied by the American company, Recon Remediation and Constructional Services. These areas of the two ponds are approximately 8,500 m^2 and 5,000 m^2. These ponds contain mainly organic liquids, acid tar and sewage. Recon Remediation Services is currently conducting a pilot study which utilizes stabilization/solidification technology to treat the ponds. The company is utilizing an RTO (Regenerative Thermal Oxidizer) and material curing tent to control air pollution and remove VOCs from the exhaust stream.

3. The restoration of a bromine ponds (C3, C29): Bromine ponds consist mainly of the larger pond C3 (16,000 m^3) and the smaller adjacent area C29 (3,000 m^3). These ponds mainly contain organic wastes and sulfuric acid. The pond has received extensive sampling and analysis in order to devise a treatment scheme currently being carried out at ESC`s stabilization/solidification plant.

4. The closure and capping of the hazardous waste landfill BS1: In August 2009, ESC closed the hazardous waste landfill BS1. The Ministry of Environmental Protection is currently capping the landfill according to European Landfill Directives for Landfill Closure. The Ministry created extra area around the landfill (with the installation of a retaining wall) for disposal of treated waste from the Acid Tar ponds BH1/3, BH2.

5. Treatment of two sedimentation ponds (B2, B3): Sedimentation ponds B2, and B3 contain neutralized inorganic sludges with an approximate volume of 46,000 m^3 and 22,000 m^3 respectively. The sludge in these ponds contains concentrations of calcium and sodium from the neutralization process and significant concentrations of heavy metals. The remediation project is currently being carried out by ESC under the supervision of the MOE and Ecolog Eng Ltd.

6. Groundwater monitoring and treatment: In conjunction with the University of Ben Gurion of the Negev, initial steps were taken in order to identify and characterize the polluted groundwater under the site. As part of these activities an inclined borehole for the investigation and pumping of polluted groundwater was installed during the last year.

The reef Gap and scleractinian corals origins

> Tchrenov D.[1,2,3], Fine M.[3,4], Mass T.[2,3], Genin A.[2,3], Shavit U.[5], Gruber D.[6]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Department of Evolution, Systematics and Ecology, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel
3. Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat 88103, Israel
4. The Mina Everard Goodman Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University, Ramat-Gan 52900, Israel
5. Department of Civil and Environmental Engineering, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa 32000, Israel
6. Department of Natural Sciences, Baruch CUNY, New York, NY 10010, USA

Reef building corals have survived two major extinction events that were followed by a long-term absence of corals from the geological record ('reef gaps'. The late Permian mass extinction, associated mostly with a rapid CO_2 flux into the atmosphere (latest Changxingian) resulted in a major ocean anoxic event. This event was followed by 7-10 Myr recovery until the new order of scleractinian corals emerged. Most tabulate corals by late Maokouan followed by a gradual decline of the Rugosa 7-10 Myr of recovery until the new order of scleractinian corals emerges.

The second mass extinction event we refer to is the Triassic/Jurassic (T/J) event potentially attributed to a rapid ^{13}C depleted CO_2 flux into the atmosphere, followed by a 4 Myr gap in fossil reef records. The phylogeny of recent corals suggests their origin in the pre-Permian-extinction, but 'reef gaps' in the geological record led to the untested hypothesis that corals have a means of alternating between soft bodies and fossilizing forms. We support this hypothesis by demonstrating that in the absence of conditions supporting skeleton-building, corals maintain basic life functions as a solitary skeleton-less ecophenotype.

Thirty coral fragments from 5 coral colonies of the scleractinian Mediterranean corals Oculina patagonica (encrusting) (Fig 1 a) and Madracis pharencis (bulbous) were subjected to pH 7.4-7.6 (in accordance with the pH projected by the IPCC for the year 2300) and 30 fragments to pH 8.0-8.3 (ambient) over a period of 12 months. The corals were maintained in a flow-through system under natural ambient Mediterranean seawater temperature (17-30° C) and a 12L/12D light regime (250 mmol photons m^{-2} s^{-1}). 100% of the colonies in the experiment and 90% of all polyps survived to the end the experiment.

On an evolutionary scale, these results provide a possible explanation to coral survival over major extinction events such as the Permian Triassic and Triassic Jurassic events. It is important to note however, that while survival as soft bodies allows corals to persist, loss of reef framework bear major changes to the structure and function of coral reef ecosystems and the services they provide to human society. I also want to put forward a new idea about oxygen concentration in the early Triassic and coral radiation.

Active tectonic morphology and submarine deformation of the northern Gulf of Eilat/Aqaba from analyses of multibeam data

> Tibor G.[1,6], Niemi T.[2], Ben-Avraham Z.[3,6], Al-Zoubi A.[4], Sade R.[5,6], Hall J.K.[5], Hartman G.[1,3], Akawi E.[4], Abueladas A.[4], Al-Ruzouq R.[4]

1. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd., Tel-Shikmona, P.O.Box 8030, Haifa 31080, Israel
2. Department of Geosciences, University of Missouri-Kansas City, Kansas City 64110, USA
3. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel
4. Surveying and Geomatics Department, Al-Balqa' Applied University, Al Salt 19117, Jordan
5. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
6. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

A high-resolution marine geophysical study was conducted during October–November 2006 in the northern Gulf of Aqaba/Eilat (gulf head). The gulf head can be subdivided into the Eilat and Aqaba subbasins separated by the north-south-trending Ayla high. The Aqaba submarine basin appears starved of sediment supply, apparently causing erosion and a landward retreat of the shelf edge. Along the eastern border of this subbasin, the shelf is largely absent and its margin is influenced by the Aqaba fault zone that forms a steep slope partially covered by sedimentary fan deltas from the adjacent ephemeral drainages. The Eilat subbasin, west of the Ayla high, receives a large amount of sediment derived from the extensive drainage basins of the Arava Valley (Wadi 'Arabah) and Yutim River to the north–northeast. These sediments and those entering from canyons on the south-western border of this subbasin are transported to the deep basin by turbidity currents and gravity slides, forming the Arava submarine fan. Large detached blocks and collapsed walls of submarine canyons and the western gulf margin indicate that mass wasting may be triggered by seismic activity. Seafloor lineaments defined by slope gradient analyses suggest that the Eilat Canyon and the boundaries of the Ayla high align along north- to northwest-striking fault systems—the Evrona Fault Zone to the west and the Ayla Fault Zone to the east. The shelf–slope break that lies along the 100 m isobath in the Eilat subbasin, and shallower (70–80 m isobaths) in the Aqaba subbasin, is offset by approx. 150 m along the eastern edge of the Ayla high. This offset might be the result of horizontal and vertical movements along what we call the Ayla Fault on the east side of the structure. Remnants of two marine terraces at 100 m and approx. 150 m water depths line the southwest margin of the gulf. These terraces are truncated by faulting along their northern end. Fossil coral reefs, which have a similar morphological appearance to the present day, basin margin reefs, crop out along these deeper submarine terraces and along the shelf–slope break. One fossil reef is exposed on the shelf across the Ayla high in about 60–63 m water depth but is either covered or eroded in the adjacent subbasins. This fossil reef is offset along the offshore Evrona Fault. The offshore extension of the Evrona Fault offsets a fossil reef along the shelf and extends south of the canyon to linear fractures on the deep basin floor.

Sea level fluctuations along the coast of Israel over the last 2,400 years, based on archaeological observations, compared with sea levels of the last 50 years

> Toker E.[1], Sivan D.[1], Sharvit Y.[2], Stern E.[3], Shirman B.[4]

1. Maritime Civilizations Department, University of Haifa, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Israel Antiquities Authority, Marine Branch, Caesarea, Israel
3. Israel Antiquities Authority, Akko, Israel
4. Survey of Israel (SOI), 1 Lincoln, Tel Aviv 65220, Israel

The northern coast of Israel has been found to be tectonically stable, with negligible isostasy. Although ocean volume has been assumed constant for the past 2,000 years, previous research based on archaeological observations in Israel has shown that sea levels were lower during the Crusader period. This conclusion has been confirmed by on-going research based on various measured archaeological indicators at coastal Crusader sites. The time frame of the research has now been extended, from the Hellenistic period (4th century BC) to the 18th century AD. Precise observations in Akko of the Hellenistic period point to sea levels lower than -1.45 m relative to present MSL. During the Roman period (from the 1st century AD to the 4th century AD), sea level rose to -0.21 m. All the most reliable data obtained so far show a rise to +0.20 m in the Byzantine period, and then a fall to -0.90 m during the Crusader period. Evidence, mainly in coastal water wells, indicates that sea level rose slowly during the Ottoman period, but only to -0.25 m. Modern sea level measurements in Israel show fluctuations of up to 0.19 m during the last 50 years. For the first time we have obtained almost continuous high-resolution sea level data for the last 2,400 years, indicating fluctuations of up to 1 m between high and low stands over periods of a few hundred years, compared with modern measurements that are about one order of magnitude smaller.

Late Cretaceous Rakefet magmatic complex, Mount Carmel, Israel: Preliminary geological observations with respect to diamond exploration

> Toledo V.[1], Roup A.[1], Spaggiari R.[1], Ward J.[1]

1. Shefa Yamim (A.T.M.) Ltd., 90 Herzel Street, P.O.Box 720, Netanya 42106, Israel

The Cenomanian Rakefet Magmatic Complex (RMC) is a composite, basic to ultra-basic volcanic system interbedded with shallow marine carbonates of the Late Cretaceous Judea Group in the southern portion of Mount Carmel. The RMC, situated within a northwest-southeast trending fault zone, is comparativelywell exposed along the south-west flank of the Nahal Rakefet where some 45 hectares of the previously-recognized, two lower, pyroclastic-dominated units (V1 and V2) crop out with a further +20 hectares of the topmost (V3) basaltic lava flow preserved higher up the valley slope. To date, our exploration efforts in Shefa Yamim demonstrate that the RMC:

(i) Hosts rock types within the lower two units, V1 and V2, that have kimberlitic affinities with volcaniclastic (VK) and reworked volcaniclastic (RVK) facies preserved;

(ii) Has at least two principal vents within the lowermost unit (V1) comprising massive, intensely veined (predominantly calcite) magmatic facies that are probable feeders to the subjacent V1 and higher-lying V2, bedded VK and RVK tuff, welded tuff, lapilli tuff and agglomerate units;

(iii) Is a source of kimberlitic indicator minerals (KIMs - notably chrome diopside, which is the most abundant indicator, garnets of purple, red and orange color varieties, ilmenite, spinel/chromite) and rare fine diamond, particularly from the well-bedded, coarse-grained tuff layers with kimberlitic affinities in the lowermost V1 and V2 units. Such KIMs recoveries are unusual given the rifted nature of the Levant margin and the mineral chemistries of these KIMs are therefore being investigated further with respect to diamond potential.

(iv) Is more likely to yield fine diamonds from a VK or RVK unit(s) that represents an explosive (extrusive) facies than the massive, veined, feeder magmatic units where diamond resorption is more likely to have occurred due to residence time in the magma.

(v) Is, based on garnet geochemistry, a major contributor to KIMs found within the incipient diamond placers of the Cainozoic Kishon Valley fill, and is thus also the most probable origin of many of the fine diamonds found to date in such preliminary placers.

3D prestack time migration by multipath summation

> Trachtman P.[1], Shtivelman V.[1] Keydar S.[1]
1. Geophysical Institute of Israel, P.O.Box 182, Lod 71100, Israel

A new method for imaging shallow subsurface using a new 3D prestack time migration is presented. The method is based on a new weighted multipath summation of seismic traces. The method of multipath summation approach was first introduced by Keydar (2004) and applied for imaging shallow subsurface inhomogeneities (Shtivelman and Keydar, 2005, 2009) and zero-offset sections (Keydar and Shtivelman, 2005). Similar approach was used for zero-offset sections and 2D migration (Landa et al., 2006). Recently an attempt was made to use the multipath summation for 3-D imaging (Keydar et al, 2008).

Contrary to the conventional techniques requiring information on migration velocities, in the proposed approach spatial summation of seismic traces is performed over a range of velocity values. Thus, the multipath summation is implemented as a very fast, velocity-independent automatic procedure avoiding the need of time-consuming manual picking of velocities. The method was tested on synthetic and real data. The results of the testing show that the obtained time migration images are usually similar to those obtained using the time-consuming Kirchhoff migration. In cases of varying velocities the multipath images may be even superior to the conventional ones.

New insights on the mechanism of drainage in Mineral Beach sinkhole

> Tsabar A.[1], Sagy A.[2], Shalev E.[2], Makovsky Y.[1]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The appearance of sinkholes along the western shore of the Dead Sea is formed due to changes in the hydrological system, occurring as a result of the recession of the Dead Sea water level. Leveling data collected by the Geological Survey of Israel (GSI) since June 2006 in Mineral Beach sinkhole (Shalem-2), reveal that periods of slow rise in the sinkhole surface water level are followed by episodes of rapid release. No regular pattern of time intervals between drainages, or the amplitude of the water-level drops is observed. We aim to investigate the changing hydrological system and sinkhole formation in light of the repeating drainage and associated phenomenon. For this purpose we monitored the Mineral beach sinkhole by several means: (1) Continuous acoustic recording within the sinkhole pool at audio frequencies (0.1-20 kHz) (2); High-resolution (5 sec interval) water leveling; (3) Topography and deformation measurements including gapping between pairs of stakes around the sinkhole (4 pairs measured every 5 days) and light-detection-and-ranging (LiDAR) scans every month or after drainage events. Our acoustic and high resolution leveling records cover two and three drainages respectively, showing variable and complex multi-phased events. Some of these drainages seem to have been preceded by precursory events, recorded up to hours before major drainage took place. These reflect a possible indication for an external triggering mechanism leading to drainage. Measured gaps between stakes changed in time, and anomalous movements were detected in close proximity to the drainage events. In agreement, the repeating LiDAR scans show a possible dipping of the surface east of the sinkhole when the surface pool was full. Together these changes may reflect possible elastic response to the changing load of accumulated water. Further analysis of the results is aimed to characterize the basic structural properties of the sinkhole, determine water fluxes, estimate if there are critical masses or levels causing the drainages and characterize the frequency content and amplitudes of nanoseismic events occurring in the sinkhole and vicinity.

Application of numerical models in geo-engineering of discontinuous rock masses: errors and uncertainties

> Tsesarsky M.[1,2]

1. Department of Structural Engineering Ben Gurion University of the Negev, Beer- Sheva 84105

2. Department of Geological and Environmental Sciences, Ben Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105

In this paper I present a set of validation studies of two different numerical models using benchmark physical models of two typical problems in geo-engineering. First I compare between a dynamic model of a block on an incline and a prediction of implicit DEM - the Discontinuous Deformation Analysis (DDA, Shi, 1993); following is a comparison between the predictions of explicit FD (FLAC, Itasca, 2000) and a centrifuge model of a cracked beam (Voussoir arch). The two numerical models are tested for accuracy of prediction of stresses, displacements and correct modes of deformation.

The results of these studies show that the accuracy of prediction reduces with increasing complexity of the physical system, until only the equilibrium conditions are met. Specifically it is shown that: 1) the run-out distance of a sliding block under dynamic loading can be predicted by DDA with sufficient accuracy. However, accuracy is achieved by introducing artificial (kinetic) damping in the time integration scheme. 2) The deflection profile of a cracked beam is only partially predicted by FLAC, controlled by the stiffness value of the interfaces across the blocks. The stress distribution within the beam is predicted correctly.

It is concluded that numerical predictions of the behavior of natural, or engineered, rock structures should not rely on high numerical accuracy, but rather on capturing the essentials of the deformation process, namely: equilibrium conditions and modes of deformation.

References:

Itasca. (2000). " FLAC - Fast Lagrangian Analysis of Continua." Minniapolis, MN.

Shi, G. H. (1993). Block system modeling by Discontinuous Deformation Analysis Computational Mechanics Publications.

500 Myr of thermal history elucidated by multi-method detrital thermochronology of the Cambrian sandstone in Eilat area

> Vermeesch P.[1], Avigad D.[2]

1. Birkbeck, University of London, Earth Sciences, London WC1E 7HX, United Kingdom

2. Institute of Earth Sciences, The Hebrew University, Jerusalem 91904, Israel

We applied K-feldspar $^{40}Ar/^{39}Ar$, zircon and apatite fission track and apatite (U-Th)/He thermochronology to detritus from Cambrian sandstones of southern Israel deposited at about 500 Ma. U-Pb detrital zircon ages from these sandstones predate deposition and record the earlier Neoproterozoic crustal evolution of the Pan-African orogen. $^{40}Ar/^{39}Ar$ ages from 50 single grains of K-feldspar yield a Cambrian mean of approximately 535 Ma. The $^{40}Ar/^{39}Ar$ age spectrum of a multi-grain K-feldspar aliquot displays diffusion behaviour compatible with >560 Ma cooling later affected by a heating event. Assuming that the high temperature domains of the K-feldspars have not been affected by subsequent (hydro) thermal events, and taking previously published K-Ar and Rb-Sr ages from other parts of the East African Orogen at face value, these ages apparently record Pan-African thermal resetting below a thick volcano-sedimentary pile similar to the Saramuj conglomerate in Jordan and/or the Hammamat in Egypt. Detrital zircon fission track (ZFT) ages cluster around 380 Ma, consistent with previously published ZFT results from Neoproterozoic basement and sediments of the region, revealing that the Cambrian platform sequence experienced a middle Devonian thermal event and low-grade metamorphism. Since the sedimentary cover atop the Cambrian in Israel was never in excess of 2.5 km, an abnormally steep geothermal gradient is required to explain the complete ZFT annealing. A basal Carboniferous unconformity can be traced from Syria to southern Saudi Arabia, suggesting that the observed Devonian ZFT ages represent a regional tectonothermal event. The detrital apatites we studied all have extremely rounded cores suggestive of a distant provenance, but some grains also feature distinct euhedral U-rich apatite overgrowth rims. Authigenic apatite may have grown during the late Devonian thermal event we dated by ZFT, coinciding with existing Rb-Sr ages from authigenic clays in the same deposits and leading to the conclusion that the Devonian event was probably hydrothermal. Like the ZFT ages, the detrital apatite fission track (AFT) ages were also completely reset after deposition. Sixty single grain detrital apatite fission track (AFT) ages group at ~270 Ma with significant dispersion. Inverse modeling of the AFT data indicate extended and/or repeated residence in the AFT partial annealing zone, in turn suggesting an episodic burial-erosion history during the Mesozoic caused by low-amplitude vertical motions. Seven detrital apatite (U-Th)/He ages scatter between 33 and 77 Ma, possibly resulting from extreme compositional zonation associated with the authigenic U-rich overgrowths. The 70 Ma (U-Th)/He ages are more likely to be accurate, setting 1-2 km as an upper limit (depending on the geothermal gradient) on the post-Cretaceous exhumation of the Cambrian sandstone and showing no evidence for substantial denudation related to Tertiary rifting of the Red Sea.

Subsurface structural analysis of the Lower Basalt Formation across the Yizre'el basin

> Wald R.[1,2], Schattner U.[1], Segev A.[2], Ben-Avraham Z.[1,3]

1. The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Haifa University, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel
2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel
3. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

The Lower Basalt Formation (LwB) erupted across the southern (lower) Galilee between 16-9 Ma (lower-mid Miocene). During this time frame basins developed along the Dead Sea fault system, while in the lower Galilee the Yizre'el basin subsided along the Oligocenic Qishon-Sirhan trajectory. We focus on mapping the LwB Fm in order to decipher the Miocene tectono-magmatic development in the lower Galilee basins. This key unit provides a good time marker for understanding the development of the basin fill relative to its boundaries, as well as for tracking the faulting history within the basin. All available geological and geophysical data are integrated into a single database to enable a comprehensive seismic interpretation and establish structural maps. Internal architecture of the LwB is extracted mostly from borehole data, while seismic data provide the spatial dimension of the stratigraphy. Data show that the LwB Fm accumulated during the early stages of basin formation upon a widespread unconformity. Volcanic activity, however, was not continuous throughout the subsidence. Local depressions within the basin show thick intercalations between basalt flows and conglomerates. Parts of the top LwB surface are analyzed from outcrops. Subcrops of this surface are traceable in seismic data and boreholes, however they are less pronounced. Structural analysis reveals abrupt thickness changes of the LwB that are closely related to syn-depositional faulting. Post-LwB faulting displacing the basin fill is related to the Carmel-Gilboa fault system. Results of this study provide an insight into the tectonic interaction between a continental transform and a continental margin.

Application of high resolution DEM data to detect rock damage from geomorphic signals along the central San Jacinto Fault

> Wechsler N.[1], Rockwell T. K.[2], Ben-Zion Y.[1]

1. Department of Earth Sciences, University of Southern California Los Angeles, CA 90089-0740, USA

2. Department of Geological Sciences, San Diego State University, San Diego, CA 92182, USA

We analyze geomorphic properties extracted from LiDAR and SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) data to test whether the damage zone along the central San Jacinto Fault (SJF) zone can be resolved with remotely-sensed data in a quantitative fashion. The SJF is one of the most active faults in southern California, with well expressed geomorphology and a fast slip rate, as seen in the geology and by GPS. We use ArcMap and the TauDEM toolbox to compare several morphometric parameters, including drainage density (Dd), on both sides of the fault, using a 1 km and a 5 km buffer for the LiDAR and SRTM data, respectively. We also analyze the spatial patterns of Dd near the fault, using two different definitions of spatial Dd. The high resolution of the LiDAR data allows us to focus on a single fault, eliminating the effects of parallel nearby faults. From the LiDAR data we find that the highest Dd values occur in areas between two fault strands, followed generally by rocks on the northeast side of the fault, with the lowest Dd values occurring on the southwest side of the fault. The SRTM data shows a band of high Dd values centered on the main fault trace with ~1 km width. Our results indicate that there is a strong correlation between drainage density and proximity to the fault, with zones of structural complexity along the fault displaying the highest Dd. We interpret this to largely be an effect of degree of rock damage, as these are areas that are expected to be more damaged, and field observations support this contention. If we are correct, then it appears that the northeast side of the SJF is generally more damaged. South of the trifurcation area there is evidence that the signal is reversed on the larger scale, with more damage on the southwest side of the fault inferred from the SRTM data, possibly caused by extension between the Coyote Creek and Clark faults. The implications of the observed asymmetry could be geological evidence for rupture propagation direction, because a preferred propagation direction is predicted to produce asymmetric damage structure that would be recorded in the volume of rock surrounding a fault.

Nanno - and trace-fossil assemblage cycling in Lower Eocene chalks of the Levant region

> Weinbaum Hefetz M.[1], Benjamini C.[1]

1. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

Clastic-free subphotic chalks are common from the Cretaceous onwards in Tethyan regions and beyond, but a paleoceanographic origin for cyclic phenomena in the Eocene chalks of the Levant region has not been addressed. Rhythmic phenomena were examined in the Mor/Zor'a Formation of the southern Shefela and northern Negev. Sections from Geva'ot Goral, Golda Park in Revivim district and Nahal Sekher were sampled and processed for calcareous nannofossils. These sections belong to Zones NP12-13 of the Paleogene nannofossil zonation scheme.

Mass transport and diagenetic features were found in some of these sections. At Geva'ot Goral a syngenetic depositional channel with confined transport/shear features is present. At Golda Park heterococcoliths tend to dominate over discoasters, micro-dolomites were found, and a peak of thoracosphere fragments characterize the upper part of each cycle. The Nahal Sekher section had particularly good preservation; three alternating cycles of homogeneous or laminar chalk and indurated burrowed chalk were studied.

Ichnofacies changes imply a transition from oxic to poorly oxygenated sea floor conditions. In parallel, the nannofossil population shows rhythmic changes in the abundance of discoasters and thoracosphere fragments, with size of the coccoliths decreasing markedly towards the end of each cycle. Calculation of sedimentation rates for the south of Israel places this cycling approximately on the order of 40 kyr.

The early Eocene nannofossil assemblages in the Shefela region show variations that could be assigned to productivity changes in surface waters, while trace-fossils in the same cycles imply that they correlate to oxygenation of the sea floor. The time scale of this cycling suggests operation of a climatic forcing mechanism, possibly monsoonal, in the Milankovich band.

Evolving deformation along the Dead Sea Fault in northern Israel

> Weinberger R.[1], Gross M.[2], Sneh A.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem, 95501, Israel

2. Department of Earth Sciences, Florida International University, Miami, Folorida 33199, USA

We analyzed geologic structures adjacent to the Dead Sea Fault (DSF) along the margins of the Sinai and Arabian plates in northern Israel in order to investigate the style and sequence of deformation associated with a transform plate boundary. The field area, located between the Hula basin in northern Israel and the Lebanese restraining bend in southern Lebanon, is divided into distinct structural blocks by a series of distributed faults that comprise this ~N-S trending section of the DSF. Cretaceous and Tertiary rocks within and adjacent to the structural blocks are folded into broad anticlines and synclines, with more intense localized shortening manifested by tight folds and thrust duplexes. Kinematic analyses of folds, faults and veins provide evidence for two directions of regional shortening: NW-SE shortening responsible for the formation of NE-SW trending fold axes and left-lateral strike-slip motion along N-S trending faults, and E-W shortening as indicated by N-S trending fold axes, N-S striking thrust faults and extensional calcite-filled veins that strike E-W. Cross-cutting relations and U-Th ages of the vein material suggest the E-W phase of transform-normal shortening represents the most recent and presently active phase of deformation.

The structural analysis provides evidence for the transition from an early (Miocene- Lower Pliocene) phase of pure strike-slip motion to a late (Upper Pliocene to Recent) phase of convergent strike slip. The latter phase is characterized by strain partitioning, which is manifested by discrete left-lateral strike-slip motion across weak N-S faults and the development of a fold-thrust belt in response to transform-normal shortening.

Mapping active faults in the northern Lake Kinneret by microseismic monitoring

> Weiss H.[1], Wust-Bloch H.[1], Ben-Avraham Z.[1], Hofsteter R.[2]

1. Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

2. Geophysical institute of Israel, P.O. Box 182, Lod 71100, Israel

Lake Kinneret is located along the Dead Sea Transform (DST), which is an active plate boundary separating the Sinai and Arabia plates. Among the basins along the DST, the tectonics of the Kinneret basin is the least understood. The complexity of the structure is a result of the intersection of two fault systems. The main fault system is part of the Dead Sea Transform and trends north-south. The secondary fault system trends NW-SE and is associated with the rotation of Korazim block north of the Lake. Although the structure of Kinneret basin has been a subject to several geophysical investigations, the dynamics and interaction of the different faults systems is not yet fully understood. Since Lake Kinneret is part of the active DST, the numerous fault segments generate a reasonable level of microseismicity, which can be used to map zones of enhanced activity. For this purpose, a group of four portable 4 mini arrays (Seismic Navigation System -SNS) has been deployed along the northern coast of the lake Kinneret. Each station consists of three 1-D sensors arranged as a tripartite array with an aperture of about 50 meters layout around one single central 3-D component. Sonodet and sonoview software (Joswig, 2008) is used for semi-automated event detection. Then an initial location is estimated by HypoLine. It is expected that the detection threshold should be below ML 0.0 within our selected 15 x 15 km target area. In order to guide our investigations, all recorded data in the Lake Kinneret area since 1986 was retrieved from the GII catalog. The epicenters of 362 events were relocated individually using the hypo-DD program. Fault plane solutions will be computed for a series of stronger (ML > 2.5) events. Initial results of the data recorded by the four SNS are also presented, together with a detection threshold analysis.

The geological substrate as a key factor for understanding runoff agriculture over the last few thousand years in the Negev Highlands

> Wieler N.[1,3], Avni Y.[2,3], Benjamini C.[1,3]

1. The Department of Geological and Environmental Sciences, Ben Gurion University, Beer Sheva 84105, Israel

2. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

3. Ramon Science Center, Mitzpe Ramon 80600, Israel

The Negev Highlands receive the same precipitation as the surrounding plains, but there was much more ancient agricultural activity in the mountainous area. The establishment of the desert agriculture in the Levant has often been attributed to a relatively wet period, while its reduction over the last 1000 years has been attributed to climatic or political - cultural changes, but whether reduced precipitation was an important factor in this region needs to be tested. Provisions of water for ancient agricultural installations in the Shivta-Avedat region have been from runoff developed along the slopes. If rock units with preferred geotechnical parameters increasing runoff supported a higher density of agricultural installations than other rock units, then runoff-based agriculture would indicate that dry desert conditions prevailed during the historical period of their activity. To test this hypothesis, a new methodology was carried out on a large area (160 km^2), in order to assess the relationship between the desert triangle (rain-bedrock-runoff) and related runoff-farming remains. This methodology included several disciplines, in light of which are presented the research achievements: 1. Columnar sections of the lithostratigraphic rock units (from Judea, Mt. Scopus and Avedat Groups) were prepared. The western part of Sde-Boker map sheet (Arkin, 1984) was corrected and remapped. 2. Field and laboratory experiments were carried out to establish new database regarding lithological parameters of the geological section related to runoff generation and a relative runoff coefficients were determined, while parameters held constant for this comparative study were the meteorological/climatic contribution, slope morphology, and vegetation development, all studied on undisturbed slopes. Large, representative samples were taken from various lithologies, and subjected to spray irrigation simulating rainfall, standardized to 6 mm/hr. 3. A new systematic approach using DEM and GIS compared physical properties (geology-geomorphology-climatic conditions) and agricultural installation frequency at the foot of comparable slopes. 4. A new potential runoff map (1:50,000 scale) covering 160 km^2, based on the geological substrate of various basins demonstrating hillslope runoff was prepared. 5. Correlation between the present physical-environmental conditions and the Byzantine – Early Muslim archeological runoff-farming remains (45 sites) was tested. This correlation indicates that slope runoff (depended on the geological substrate) played a substantial role in the decisions made by the ancient farmers regarding their placement. The bases of slopes with significant runoff potential were much richer in historical agricultural activity, while fewer installations were found at the base of slopes with poorer runoff generation characteristics. 6. We conclude that ancient agriculture in this region was runoff-dependent, meaning that direct precipitation would have been insufficient to support agricultural activity. These conditions are applicable also to the present. It therefore seems unlikely that there were significant higher precipitation rates during the past 1700 years.

Differentiation between the effect of temperature and pressure on radon within the subsurface geological media

> Zafrir H.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

The effect of climatic conditions on radon concentration changes within rocks has been investigated at different sites of the arid region of southern Israel: Amram Mountain Research Tunnel and Makhtesh Ramon.

Long-term radon monitoring based on simultaneous alpha and gamma measurement, with a high resolution sampling rate of once every several minutes, provides the capability of distinguishing between the influence of temperature and pressure, on the radon temporal variation within the subsurface.

The alpha particle silicon diodes detector performs alpha spectrometry of the high-energy alpha particles emitted by ^{222}Rn, ^{218}Po and ^{214}Po. The gamma ray detectors count the photons emitted by the radon decay products (RDPs), ^{214}Pb and ^{214}Bi, within several tens of minutes after the ^{214}Rn decay.

There is an inherent difference between gamma and alpha detectors related to the sensing volume. Gamma sensors set inside boreholes, within subsurface soil or rocks, respond to the radon content within a cylindrical block in a radius of 30 cm (average gamma absorption length) and a volume of about 0.15 m^3 (300-400 kg), or a few cubic meters in a larger cell, as in the Amram tunnel. In the case of alpha sensors, they measure the alpha particles that are emitted by ^{222}Rn atoms that entered by diffusion from the borehole air space into the detection volume of the sensor (about 50 cm^3).

The difference in the size of the sensing volumes gives the gamma detection method the advantage of monitoring temporal radon variations directly within the porous rock before radon moves to the air space where the alpha detector is also located.

If the monitoring site is a closed measuring space with undisturbed environmental conditions, as in the internal core of the Amram tunnel, the radon in the air space will reach equilibrium with the radon in the rock. Then the radon time series as measured by both gamma and alpha sensors exhibit the same temporal variations. The results in this case indicated that the diurnal, intra-seasonal and seasonal variation in the radon concentration is caused by the interplay of the ambient temperature gradient outside the rock air interface (100 m above tunnel).

In Makhtesh Ramon the radon was monitored by gamma and alpha sensors located in open boreholes (at depth of 1.2 m and 85 m). There is no equilibrium between the radon within the porous media and the radon in the open borehole air. In this case the gamma sensors that measure the radon concentration changes in the porous rock indicated a clear correlation between the radon and the daily variation of the external surface temperature. The alpha detectors that measure the radon concentration changes in the borehole air revealed a clear anti-correlation between the semi-daily and multi-days pressure climatic waves.

Neogene to recent uplift of the central mountain belt of Israel and its relations to vertical offset along the Carmel fault system

> Zilberman E.[1], Bar O.[1,2], Gvirtzman Z.[1]

1. Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel, Jerusalem 95501, Israel

2. Department of Geological and Environmental Science, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel

Geomorphic surfaces can be used as regional morpho-geometric markers that allow recognizing large-scale vertical tectonic movement in continental regions.

Two morphological surfaces, shaped mostly by marine abrasion are known from the western foothills of the Judea Mountains. The upper surface (Upper Shfela) is capped by the Middle Miocene shallow marine Ziqlag Formation and the Lower surface (Lower Shfela) is capped by the Pliocene shallow marine Pleshet Formation. Applying morphometeric analysis along the western part of the central mountain belt of Israel, we found that theses surfaces, which are separated by a 100-150 m high erosion step, extend all the way from the Be'er Sheva Valley, where they were already recognized in the past, to the Carmel region where they were traced in this work. The higher surface descends from altitude of 470 m north of the Be'er Sheva Valley to 400-450 m along the Judea and Samaria Mountains and to 400 m along the western margins of the Umm-El Fahm anticline and the eastern part of the Carmel Mt. The lower surface descends from an altitude of 300 m in the Be'er Sheva Valley to 200-250 m along the Judea and Samaria mountains and the northeastern part of the Ramot Menashe Syncline.

These two continuous, nearly horizontal morphologic markers manifest a uniform uplift of central Israel's mountain and foothills belt since the Middle Miocene. The northern tectonic boundary of this uplifted block is the Carmel fault system, which may follow an ancient suture in the continental crust.

Therefore, we suggest that the Neogene to recent vertical uplift south of the Carmel fault system is not related to tectonic activity along the Qishon-Yisre'el-Harod Valleys or to the tilted blocks domain of the Lower Galilee. Instead, it reflects a regional uplift of the entire mountainous "back bone" of Israel south of these transversal valleys. In our model, the Carmel fault system is a passive player that only separates central Israel from its northern part.

תהליכי יצירה ופירוק פוטוכימים של צורוני חמצן פעילים והשפעתם על הברזל במי השטח של מפרץ אילת

> שקד י.[1,2], הריס ר.[1], קדם נ.[1]

1. המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103, ישראל

2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 99104, ישראל

קרינת השמש מחוללת ומאיצה מגוון תהליכים כימים וביולוגים במים עיליים. לריאקציות פוטוכימיות המערבות חומר אורגני חשיבות רבה ביצירת רדיקלים של חמצן, פירוק חומרים אורגניים (ומזהמים), ושינוי בזמינותם הביולוגית וברעילותם של יסודות קורט. במחקר שדה במפרץ אילת, תוך שילוב ניסויים פוטוכימים, בחנו את תהליכי יצירת ופירוק צורוני החמצן הפעילים (סופראוקסיד ומי חמצן) לאורך השנה ואפיינו את יחסי הגומלין שלהם עם הברזל. ייחודו ותרומתו של מחקר זה נגזרים מהמדידות הרגישות והבו-זמניות של כל הצורונים במים טבעיים.

חתכים של מליחות ורדון באסטוארים של מישור החוף

> שלם י.[1,2,3], וינשטיין י.[1], יחיאלי י.[3], חרות ב.[2]
1. אוניברסיטת בר אילן, רמת-גן 52900, ישראל
2. חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, תל שיקמונה, ת.ד. 8030, חיפה 31080, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

אפיקי הנחלים ירקון ואלכסנדר נמוכים מפני הים, עובדה הגורמת לחדירה של מי ים ולשיכוב בעמודת המים. השיכוב בירקון חזק לאורך כל השנה, בעוד שבאלכסנדר השיכוב נחלש בקיץ כתוצאה מניתוק הקשר עם הים ושפיעת מי תהום. הרדון בנחל גבוה בשני סדרי גודל מבמי הים וקשור ככל הנראה לשפיעת מי תהום מהקרקעית.

ניתוח תנודות פני שטח באגן ים המלח

> שני-קדמיאל ש.[1,3], צסרסקי מ.[1,2], גבירצמן ז.[3], לואי ג'. נ.[4]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המחלקה להנדסת בניין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
4. המעבדה הסייסמולוגית, אוניברסיטת נבדה, רינו 89557, ארה"ב

במחקר זה נערך ניתוח דו-ממדי של תנודות פני שטח באגן ים המלח בעזרת קוד ה- E3D המדמה התפשטות גלים סייסמים על ידי פתרון משוואת הגלים האלסטו-דינמית. תוצאות ראשוניות מצביעות על כך שבאגנים עמוקים וצרים כמו אגן ים המלח, השפעות הגיאומטריה של רצפת האגן ועומקו דומיננטיות יותר מתכונות החומר של המילוי הסדימנטרי.

שחזור שינויים קצרי טווח בעצמת השדה הגיאומגנטי על ידי סיגי נחושת מאזור תמנע

> שער ר.[1], בן-יוסף א.[2], רון ח.[1], עגנון א.[1], קסל ר.[1], טאוקס ל.[3]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המחלקה לאנתרופולוגיה, אוניברסיטת קליפורניה, סן-דייגו, קליפורניה 92093, ארה"ב
3. מכון סקריפס לאוקינוגרפיה, אוניברסיטת קליפורניה, סן-דייגו, קליפורניה 92093, ארה"ב

המחקר הנוכחי מנצל את התכונות המגנטיות הייחודיות של סיגים מאזור תמנע על מנת לתאר בהפרדה גבוהה אירוע גיאומגנטי חריג המאופיין בעצמה גבוהה במיוחד של השדה ותדר גבוה של שינויים. המחקר מנתח רצף סטרטיגרפי של עשר שכבות סיגים המתוארכות מן מאה ה-12 לפנה"ס עד למאה ה-9 לפנה"ס.

הגיאוכימיה של סחף נחלים וקרקעות במרחב הגליל המערבי – כרמל: נדבך בהבנת רמת התחלואה באזור

> שירב-שורץ מ.[1], אילני ש.[1], הליץ ל.[1], יופה א.[1], זיק א.[2], רוטנברג י.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. מכון שרת לאונקולוגיה, המרכז הרפואי הדסה - האוניברסיטה העברית, עין כרם, ירושלים 91120, ישראל

במחקר הנוכחי זוהו מספר אתרי זיהום ממוקדים שמקורם בפעילות תעשייתית או סילוק פסולת. בנוסף, באזורי חיפה, הקריות וטבעון נמצא ריכוז עודף של יסודות קורט שמקורם בפליטות תעשייתיות ארוכות שנים ושקיעתם אחרי הובלה באמצעות נגר עילי ומערכות מזג האוויר. באזורים אלו מסתמנת מגמה של מתאם בין תכולת קדמיום בקרקע לעלייה בשכיחות מקרי הסרטן.

שימוש במצלמה תרמית לאיתור נביעות מי תהום בגופי מים

> שלו א.[1], ארנון ע.[1], מושקין ע.[1], יחיאלי י.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

לנביעות מי תהום לגופי מים חשיבות הן למאזני מי תהום והן לאקולוגיה של ימים ואגמים. אנו מציגים תוצאות צילום תרמי ככלי לגילוי נביעות מי תהום. הצילומים מכוילים ע"י מדידות טמפרטורה וספיקת הנביעות מחושבת מיחסי הנפחים והבדלי הטמפרטורות.

ההרכב האיזוטופי של החנקן והחמצן בניטראט במי תהום מזוהמים באקוויפרים רדודים בערבה התיכונה

> שלו נ.[1,2], גבריאלי א.[1], לזר ב.[2] ובורג א.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

ערכי $d^{15}N_{NO3}$ ו- $d^{18}O_{NO3}$ במי האקוויפרים הרדודים בערבה התיכונה העשירים בניטראט מראים שמקור הניטראט העיקרי הוא משטיפת דשן סינטטי. יחד עם זאת לא ניתן להסביר ערכים אלו אך ורק כתוצר ערבוב של הניטראט הטבעי עם דשן זה. חישובי ערבוב תיאורטיים בין ההרכב הטבעי למגוון של מקורות מזהמים אשר עוברים פרקציונציה איזוטופית, בעיקר בתהליכי נידוף אמוניה, אידוי מי השקיה (אשר שותפים לניטריפיקציה) והטמעה, מראים שמקור נוסף וחשוב של ניטראט הוא זבל בעלי חיים המפוזר בשדות.

פיתוח שיטה לאפיון גודל ומורפולוגיה של גבישי גבס הנוצרים בתערובות של מי ים עם מי ים המלח

> שלי ש.[1,2], גנאור י.[1], גבריאלי א.[2]
1. המחלקה המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

ערבוב בין מי ים-המלח למי ים-סוף גורם לעל-רוויה ולגיבוש גבס על פני טווח רחב של יחסי ערבוב. בכדי לחזות מהם הסיכויים להתפתחות אירועי הלבנה יש לקחת בחשבון את גודל ומורפולוגית הגבישים שנוצרים כתוצאה מערבוב זה. מטרת מחקר זה היא פיתוח שיטה יעילה להפרדת גבישים מהתמלחת על מנת לאפשר את אפיון הגודל והמורפולוגיה של הגבישים.

שינוי במרחב ובזמן מהחלקה אופקית טהורה להחלקה אופקית מתכנסת לאורך העתק ים המלח, על פי נתוני רפלקציה סייסמית בהפרדה גבוהה

> שטנר א.[1], וינברגר ר.[2], מדבדייב ב.[3,4], פריזלנדר א.[3], סנה ע.[2], הרלבן י.[2], גרוס מ.[5]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
4. המכון למדעי כדור הארץ, אוניברסיטה עברית, ירושלים 91904, ישראל
5. המחלקה למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת פלורידה הבין-לאומית, מיאמי, פלורידה 33199, ארה"ב

המחקר משלב שיטות גיאולוגיות וגיאופיסיות לחקר הדפורמציה הצעירה בצפון-מערב אגן החולה. אנליזה סטרוקטורלית של הקימוט והשבירה בבזלת חצבני הפליסטוקנית מצביעה על רכיב התכנסות דומיננטי הניצב לציר העתק (טרנספורם) ים המלח. רכיב זה התפתח במהלך הפליסטוקן ומייצג שינוי נרחב בדפוס התנועה הכללית על הטרנספורם.

סדימנטציה במדף היבשת של צפון ישראל במהלך התקופה הבין-קרחונית האחרונה על פי נתונים סייסמיים בהפרדה גבוהה

> שטנר א.[1], לזר מ.[1], טיבור ג.[1,2], בן-אברהם צ.[1,3], מקובסקי י.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
2. חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, תל שיקמונה, ת.ד. 8030, חיפה 31080, ישראל
3. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

תקופת הקרחון ובין-הקרחון האחרונות לוו בתנודות משמעותיות של מפלס ים תיכון. תנודות אלו הכתיבו חשיפה של מדף היבשת לתנאי בליה והשקעה יבשתיים, הסתה של מערכי הזרמים ודפוסי ההשקעה בסביבה הימית, ולבסוף הצטברות סדימנטים מחודשת באזורים שהוצפו מחדש. המחקר משלב פענוח ארבעה סקרים סייסמיים חד-ערוציים חדשים עם שני סקרים רב-ערוציים תעשייתיים.

פעולות שיקום וטיפול באתר לאומי לפסולת רעילה-רמת חובב

> שטרמר י.[1], פרדמן מ.[1], לאון מ.[2]
1. אקולוג הנדסה בע"מ, פקריס 3, רחובות 76702, ישראל
2. המשרד להגנת הסביבה, ירושלים 95464, ישראל

פעולות שיקום וטיפול נרחבות מבוצעות בשטחה של החברה לשירותי איכות הסביבה ברמת חובב (מגרש 181). האתרים שנועדו לשיקום מכילים פסולות של חומרים מסוכנים שנאספו באתרים במשך שנים רבות ולא טופלו על פי אמות המידה המקצועיות. הפעולות מתרכזות בשישה אתרים מרכזיים.

מערות בתוך מערות: התפתחות חללים בתוך סטלגמיטים

> שטובר זיסו נ.[1], שוורץ ה.פ.[2], צ'או ט.[3], קונייר נ.ב.[4], נוסוורת'י מ.ד.[4]
1. החוג ללימודי ארץ ישראל, אוניברסיטת חיפה
2. School of Geography and Earth Sciences. McMaster University, Hamilton, Canada
3. Juravinsky Cancer Center, Hamilton, Canada
4. Imaging Research Center, St. Joseph Hospital, Hamilton, Canada

הדמיית CT שבוצעה על 28 ספלאוטמים הינה כלי חשוב למיפוי 3D, ללא צורך באיבוד חומר. נמצאו חללים בשיעור 0-10% מנפח הסטלגמיט. ה-CT מראה את הקלציט ואת החללים, אך אינה מסוגלת להבחין בנוכחות מים. לפיכך בוצע גם MRI, שהסתבר ככלי חשוב לזיהוי מים, בלא יכולת להבחין בין קלציט לבין אוויר.

רהקריסטליזציה לקלציט של אלמוגים בטרסות הריפים מגיל התקופה הבין קרחונית האחרונה במפרץ עקבה - פעילות מי תהום בסביבה הפראטית ועדות לתקופות רטובות באזור ההיפר-ארידי הנוכחי

> שטיין מ.[1], לזר ב.[2], שקד י.[3], עגנון א.[2]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
3. המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103, ישראל

מפרץ עקבה נחשב כיום כאחד האזורים ההיפראריידיים ביותר על פני עולמנו. באופן מפתיע מספר רב של אלמוגים מהטרסות המורמות בחופי עקבה וסיני מוחלפים לקלציט. החלפה זאת מעידה על רהקריסטליזציה מסיבית של האלמוגים בסביבות פעילות מי תהום ומצביעה על תקופות רטובות יותר בהיסטוריה האקלימית הרביעונית בהרצאה נשוחח על תיארוך תקופות אלה ומשמעותן.

סיגנלים של ראדון במחדר גבנונים, מכתש רמון, ישראל

> שטייניץ ג.[1], פיאטיברטוב א.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

סיגנלים של ראדון בעומקים של 1.5 ו- 85 מ' בנויים ממערך אותות שנתיים, רב יומיים, יומיים, ותת-יומיים. אותות אלה קשורים ביניהם במרחב הזמן, התדר ותדר-זמן. בתחום התדרים היומיים בולטים הרכיבים של S1 ו- S2 המאפיינים גאות סולרית. הממצאים במרחב הזמן ובמרחב התדר מצביעה על קשר ישיר עם גאות קרינה סולרית.

מה גרם לשינוי המשטר הטקטוני בכל מזרח הים התיכון במהלך תחילת-אמצע הפליסטוקן?

> שטנר א.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל

התכנסות הלוחות יוראסיה, ערב ואפריקה הופרעה בתחילת הפליסטוקן עקב הגעתו של הר ארטוסטנס אל מול הקשת הקפריסאית. עדויות למעבר זה שבין הפחתה להתנגשות מתועדות בשינויים מבניים וסדימנטריים מכל מרחב הים התיכון המזרחי.

תיארוך בולדרים בסמוך להעתק פעיל: שיפור שיטת התיארוך בעזרת איזוטופים קוסמוגנים

> רינת י.[1], מטמון א.[1], אמית ר.[2]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

לאורך בקעים המלח ישנם אתרים בהם ערמות בולדרים מונחות בבסיס מצוקים. שימוש באיזוטופים קוסמוגנים מאפשר את תיארוך זמן נפילת הבולדרים. אולם, שימוש בשיטה זו באתרים מורכבים מבחינה גיאומטרית אינו מדויק. לקיחת מספר דוגמאות בעלות אותו זמן חשיפה אך גיאומטריה שונה תאפשר לנו לחקור את השפעת הגיאומטריה לעומק.

תיארוך ההתפתחות של דיונות צפון מערב הנגב ב-OSL

> רסקין י.[1], פורת נ.[2], צוער ח.[1], בלומברג ד.[1]
1. המחלקה לגיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

כ-25 דיונות וחתכי חול נדגמו עד בסיסם בצפון-מערב הנגב וכ-60 דוגמאות תוארכו ב-OSL. החדירה העיקרית של הדיונות לנגב המערבי התרחשה בסוף הפליסטוקן. מכיון שפעילות איאולית של דיונות מתרחשת באקלים המאופיין בעיקר על ידי רוחות חזקות מרובות מעל מהירות הסף, ככל הנראה חדרו הדיונות לנגב באקלים השונה מזה של היום מבחינת עוצמות הרוח.

האם חולות של דיונות צפון מערב הנגב התאדמו מאז השקעתם?

> רסקין י.[1], צוער ח.[1], בלומברג ד.[1], פורת נ.[2], רוזנשטין ע.[3]
1. המחלקה לגיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. מכון בלאושטיין לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר 84990, ישראל

מחקרים בעולם הצביעו על קשר בין התאדמות ציפויי גרגרי חול לגיל החול. מחקר זה בודק את הקשר בין גיל דוגמאות חול מחתכי דיונות בצפון מערב הנגב לאינדקס ההתאדמות של החול. החול תוארך בשיטת ה-OSL. אינדקס ההתאדמות חושב על בסיס מדידות ספקטרליות בתנאי מעבדה.

קירות חציבה: תכנון, יציבות ושיקום

> שחאדה ש.[1], גופין א.[1], וירצבורגר י.[1]
1. מינהל רישוי אוצרות טבע, משרד התשתיות הלאומיות, ירושלים 91360, ישראל

תכנון גיאומטריית קירות החציבה במחצבות האבן מתבסס על ההנחיות של תמ"א 14 לעריכת תוכנית חיצוב הנדסית, וכן על תקנות הבטיחות בעבודה (מחצבות אבן) 1965. לגיאומטריית הקירות בגמר החציבה השלכות על ההיבטים של מיצוי מושכל של חומר הגלם, היציבות, ההסדרה והשיקום הסופי.

השפעת ערך הגבה על היווצרות משקע גבס בנוכחות מעכב שיקוע

> רוזנברג י. ע.[1], זמורה-נחום ש.[2], גנאור י.[1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. מקורות- חברת המים הלאומית, אשקלון 78360, ישראל

היעילות של מעכב שיקוע (אנטיסקלנט) ברכז של מתקן התפלה למים מליחים נבדקה בניסויי מעבדה. נמצא שלערך הגבה יש השפעה רבה על היכולת של האנטיסקלנט לעכב נוקליאצייה וגדילה של גבס. ככל שהרכז נעשה חומצי יותר, הנוקליאציה של גבס מתרחשת מוקדם יותר וגידול הגבס מתרחש מהר יותר כיוון שיעילותו של האנטיסקלנט פוחתת.

שיטה להבחין בין חדירת מי-ים לבין המתקה באקוויפר חופי

> רוסק ע.[1,2], סיון א.[1], יחיאלי י.[2], לזר ב.[3]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

תוצאות ניסויי קולונה ומודל הראו כי בעת חדירת מי-ים והמתקה התהליך העיקרי שמתרחש הוא שחלוף קטיונים. מתוך תוצאות אלו, פותח אינדקס גיאוכימי להבחנה בין חדירת מי-ים והמתקה באקוויפר חופי. האינדקס מאפשר הבחנה בין השניים מתוך דוגמת מים אחת מאזור הפן הביני כל עוד ידועים הרכבי הקצה (המתוק והמלוח).

קינטיקת נוקליאציה של גבס

> רזניק א.[1,2], גרובר ח.[1], גבריאלי א.[2], גנאור י.[1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

ניסויי נוקליאציה של גבס מתערובות ביחסים שונים של מי ים-סוף ומי ים-המלח בעלות דרגות על-רוויה שונות נערכו במערכת סגורה. תוצאות הניסויים, יחד עם נתונים מהספרות, אפשרו בניית מודל החוזה זמני אינדקציה של גבס על סמך שני פרמטרים מרכזיים: דרגת העל-רוויה ביחס לגבס ומסיסות הגבס בתערובת הספציפית.

האם האגן הדרומי של ים-המלח היה מתייבש אלמלא התערבות האדם?

> ריב ת.[1], גבריאלי א.[2], אנזל י.[3], מורין א.[1]
1. המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית ירושלים 91905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, רחוב מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית ירושלים 91904, ישראל

ים-המלח הוא אגם טרמינלי, שינוי במפלסיו משקף את השינוי באקלים באגן ההיקוות. מ-1963 חלה ירידה דרמטית במפלס כתוצאה מפעילות האדם באגן ההיקוות. בעבודה זו הערכנו את השתנות המפלסים של ים-המלח משנות השישים ועד היום אלמלא כל התערבות במערכת הטבעית, על-ידי מציאת קשר בין גשם שנתי לבין השינוי השנתי במפלס האגם. הקשר הראה כי מפלס ים-המלח היה צפוי לרדת ולהגיע עד לאזור הסף הטופוגרפי.

לכידה והטמנה של פחמן דו-חמצני (Carbon Capture and Sequestration) ככלי לצמצום העלייה בריכוזו האטמוספרי

> קלבו ר.[1], גבירצמן ז.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

על מנת לצמצם ביעילות את פליטת ה-CO_2 לאטמוספרה מציעים המדענים להטמינו בתת הקרקע. הטכנולוגיות בנושא קליטת CO_2 בתחנות כוח, דחיסתו והובלתו וכן ביצוע הטמנה בתת הקרקע באמצעות קידוחים קיימות מזה עשרות שנים. שאלות רבות הנוגעות באפיון תכונות המאגר, ביעילות סלעי החיפוי ובקצבי התהליכים ההידרולוגיים, הפיזיקליים והמינרלוגים עדיין מחייבים מחקר נוסף.

מיפוי עובי שכבות משקעים רכים בעזרת מדידות רעש רקע: השרון הדרומי ועמק לוד

> קלמנוביץ' מ.[1], זסלבסקי י.[1], גורשטיין מ.[1], אטייב ג.[1], פרלמן נ.[1], אקסיננקו ט.[1], דן י.[1], גילר ו.[1], גילר ד.[1], ליבשיץ י.[1], שוורצבורג א.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

בצענו מדידות רעש רקע ב-600 נקודות בשטח כללי של כ-165 קמ"ר באזור השרון הדרומי ועמק לוד. בעזרת בסיס נרחב של נתוני יחס ספקטראלי H/V ממדידות (שיטת נקמורה) בוצע מיפוי עובי שכבות משקעים רכים כדלקמן: קירטון, קירטון חוואר, חרסית, אבן חול גירית, חלוקים ושכבות בלתי מלוכדות.

ניתוק של מחזוריות תצורת סהרונים מהמערך האאוסטטי

> קנטורוביץ' א.[1,2], קורנגרין ד.[3], בנימיני ח.[1,2]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

תצורת סהרונים במכתש רמון מכילה 5 מתוך 11 המחזורים הסדימנטריים שדווחו ממחשופי הטריאס בנגב. מחזורים אלה נחשדו כמיצגי עליות וירידות בגובה פני הים. מעקב אחר ההיסטוריה הדיאגנטית מעלה צורך בהצעת מנגנון אחר. מחסום דינמי עם מרכיב של תנועה טקטונית יכול להסביר את התפתחות החתך במנותק משינויים אאוסטטיים.

הקו ה 5 לירושלים – קטע המנהרה המזרחי

> קרויטורו ל.[1], כץ י.[2], קוהן ד.[3]
1. אקולוג הנדסה בע"מ, פקריס 3, רחובות 76702, ישראל
2. מקורות, לינקולן 9, תל אביב 61201, ישראל
3. גולדר, דרך אילת 65, תל אביב 66845, ישראל

מתוכננת מערכת חמישית לאספקת מים לירושלים. המערכת כוללת: (1) קטע מערבי מחולדה לצומת אשתאול, ו-(2) קטע מזרחי עד עין כרם. הקטע המזרחי מורכב ברובו (12.8 ק"מ) ממנהרת לחץ בקוטר (פנימי) של 100". סקר גיאולוגי/גיאוטכני כלל ביצוע של 20 קידוחי מחקר (גלעין) באורך כולל של כ 3,300 מ'.

שינוי במנגנון החלחול למי תהום עקב התפתחות החקלאות על גבי קרקעות חרסיתיות שמתחתן חולות. עדויות מאקוויפר החוף הדרומי

> קורצמן ד.[1], סקנלון ב. ר.[2]
1. המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן 50250, ישראל
2. המכון לגיאולוגיה כלכלית, בית הספר למדעי כדור הארץ ע"ש ג'קסון, האוניברסיטה של טקסס, אוסטין, טקסס 78758, ארה"ב

קרקעות חקלאיות חרסיתיות שמתחתן חולות וכורכרים מכסות את רובו של אקוויפר החוף הדרומי. ניתוח פרופילים עמוקים של קרקע, הראה שהחלחול העמוק האחיד תחת קרקע בור אפסי לעומת חלחול ממוצע של כ- 150 מ"מ/שנה תחת קרקע מעובדת. נתונים היסטוריים של מי תהום מתיישבים עם חלחול בנתיבים מועדפים תחת קרקע בור.

איזוטופים של רדיום באקוויפר המילוי של ים המלח

> קירו י.[1,2], וינשטיין י.[3], יחיאלי י.[2], סטרינסקי א.[1], ווס ק.[4]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המחלקה לגאוגרפיה, אוניברסיטה בר-אילן, רמת גן 52900, ישראל
4. המכון הגיאולוגי האמריקאי, סאנרייז ואלי 12201 רסטון, וירג'יניה, ארה"ב, 20192

ההתנהגות של איזוטופים של רדיום במי התהום באזור ים המלח נבדקה בעזרת דגימות, אנליזות וסימולציות נומריות בקוד ההידרולוגי SUTRA-MS. מי ים המלח מהווים מקור עבור רדיום 226 אשר במהלך צירקולציה באקוויפר מסולק ויורד מ-140 ל-60 התפרקויות לדקה. המקור של איזוטופים קצרי חיים של רדיום (223 ו-224) הוא תרומה מהסדימנטים והקשר בין המליחות לאיזוטופים מדגים את הקשר בין מליחות המים לספיחה של רדיום.

אפשרויות ההטמנה הגיאולוגית של פחמן דו-חמצני (GCS) בישראל

> קלבו ר.[1], גבירצמן ז.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

לפי תסריט "מצב העניינים כרגיל", בין השנים 2025 ל-2075 סך הפליטה המצטברת בישראל בלבד (בתהליך הפקת אנרגיה) תהיה כ-8 גיגה-טון CO_2. ערכנו אומדן ראשוני לנפחי ההטמנה הזמינים בתת הקרקע בישראל (יחידות קלסטיות נושאות מים מלוחים: כ-5 גיגה-טון; שדות נפט וגז מדולדלים: כ-1.5 גיגה-טון; בזלות רמת הגולן כ-2 גיגה-טון).

הבחנה בין השפעת גורמי האקלים – טמפרטורה ולחץ על תנועת רדון במדיה גיאולוגית מתחת לפני השטח

> צפריר ח.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

השפעת גורמי האקלים על השינויים בזמן של ריכוז הרדון בתת הקרקע נחקרת במנהרת המחקר בהר עמרם ובמכתש רמון. מדידת רדון רציפה ומתמשכת במחזוריות של מספר דקות בעזרת גלאי קרינת גאמא ואלפא בחורי קידוח פתוחים וחללים תת-קרקעיים סגורים מאפשרת להפריד בין השפעת הטמפרטורה להשפעת הלחץ על תנועת הרדון בתת הקרקע.

שינוי במאמצי קולומב בקרום הטרוגני בעקבות רעידת האדמה בנואיבה

> קוקולייב מ.[1], בן-אברהם צ.[1], ליחובסקי ו.[2]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

בעבודה זאת חושבו שינוים במאמצי קולומב בשני סימולציות. בסימולציה הראשונה החישוב נעשה על חצי מרחב אלסטי הומוגני והשנייה נעשתה תוך שימוש בשיטת האלמנטים הסופיים והתחשבות במבנה הקרום. שתי הסימולציות הושוו במטרה להראות את השפעת ההטרוגניות על פיזור מאמצי קולומב.

המעבר מסביבות ימיות אפיקונטיננטליות רדודות לים העמוק בתקופת הטריאס בישראל

> קורנגרין ד.[1], בנימיני ח.[2,3]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
3. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל

רצועות הפציאסים בטריאס בצפון ישראל בכיווני דרום-צפון, מראים מעברים מסביבות רדודות לתוך אגן תוך-פלטפורמי משתפל בתבנית סדימנטרית עוקבת, המשתנה בצורה חריפה לכיוון רצועת אזור החוף במערב, וכן משתנה דרמטית בכיוון דרום-צפון. הבדלים אלו ניתנים להסבר במודל מתיחה מסוג הורסטים וגרבנים, אך עדויות מאזור המעבר מציעות תנועות עם מרכיב לטרלי הפותחות מגוון דרכי הסבר לתבנית ההמתיחה בטריאס בין רצועות אילו.

אירועים סדימנטריים על רמפות קרבונטיות של הקנומן המוקדם והתיכון בצפון ישראל: משמעות מקומית וקורלציה גלובלית

> פרנק ר.[1,2], בנימיני ח.[1,2], בוכבינדר ב.[3]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל
3. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

שכבת גיר בתצורת דיר-חנא בגליל ושכבת הצדפות של גיר בית-אורן בכרמל מציינים כניסת שטף חמצן למערכת אגנית סטגננטית בקנומן המוקדם, ניפוי סדימנט וירידה בקצב הסדימנטציה. תצורת סחנין בחלקים מהגליל ותצורת זיכרון בכרמל מציינים אירוע פרוגרדציה יחודי בקנומן התיכון, שהסתיים בקריסה מכנית של הרמפה ובחשיפה. אלו אירועים אאוסטטיים-פליאואקולוגיים בעלי משמעות גלובלית.

תובנות חדשות על מנגנון תופעת ההתרוקנות של הבולען בחוף מינרל

> צבר א.[1], שגיא א.[2], שלו א.[2], מקובסקי י.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

נתונים שנאספו מ-2006 בבולען בחוף מינרל-ים המלח, מראים על עלייה איטית מלווה בירידה חדה ומהירה במפלס המים בבולען. בשנה האחרונה ערכנו ניטור רציף של אירועים אקוסטים ומפלס המים בתדירות דגימה גבוהה בבולען. כמו כן ערכנו סדרת מדידות טופוגרפיות ומעקב אחר התפתחות סדקים ותגובת השטח מסביב לבולען לשינויי מפלס המים.

יישום מודלים ספרתיים בגיאו-הנדסה של מסות סלע בלתי רציפות: שגיאות ואי דיוקים

> צסרסקי מ.[1,2]
1. המחלקה להנדסת בניין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

הדיוק ואי הוודאות של אנליזה ספרתית ביישומים גיאו-הנדסיים נבדקו על ידי השוואה בין שני מודלים פיסיקליים האופייניים למסות סלע סדוקות. דיוק הפתרון, במונחים של מאמצים והזזות, יורד עם עליה במורכבות המערכת הפיסיקלית עד שרק תנאי שיווי המשקל מתקיימים. תוצאות מדויקות מתקבלות על ידי אופטימיזציה נומרית של האנליזה.

מודל זרימה גיאוהידרולוגי דו-קומתי לאקוויפרים שעונים: מעיינות בתיר וג'מיע כמקרה בוחן

> פלג נ.[1], גבירצמן ח.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל

במחקר זה פותח מודל זרימה נומרי עבור מערכת דו-קומתית של מעיינות שעונים. המודל מדמה את השינויים היומיים בעומד ההידראולי באקוויפרים השעונים. נמצא כי זרימת מי התהום בשכבות המוליכות הינה אופקית ובשכבות המוליכות למחצה עיקר זרימת מי התהום הינה אנכית ומהירות הזרימה קטנה משמעותית. שינויי העומד באקוויפר השעון התחתון מבוקרים על ידי חידור המים לאורך כל השנה מהאקוויפר השעון העליון.

מקורות אבק ששקע בים האדום בסוף הרביעון: אפיון מינרלוגי, גרנולומטרי וגיאוכימי של המקטע הדק נטול הקרבונט

> פלחן ד.[1,2], שטיין מ.[1], אלמוגי-לבין א.[1], אראל י.[2], גולדסטין ס. ל.[3]
1. המכון הגיאולוגי, רחוב מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
3. מצפה כדור הארץ למונט-דוהרטי ואוניברסיטת קולומביה, ניו-יורק 60439, ארה"ב

הים האדום הוא מלכודת אבק בעלת תכונות חשובות, עקב מיקומו ברצועת המדבריות העולמית, לזיהוי מקור האבק וזמן ההשקעה. מחקר זה משתמש בכלים גיאוכימיים מינרלוגים וגרנולומטרים על מנת לזהות מהם מקורות האבק וכיצד השתנו מקורות האבק בסוף הרביעון.

המשבר האקלימי של תקופת הברונזה הביניימית: עדויות ממורפולוגיית מערות ואיזוטופים יציבים של עץ אשל מהר סדום

> פרומקין ע.[1]
1. המחלקה לגאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, 91905, ישראל

גזע עץ אשל שנסחף בשיטפון קדום למערת סדום תוארך ל- 2265 עד 1930 לפנה"ס. פרופיל איזוטופי של פחמן וחנקן מראה העשרה הדרגתית באיזוטופים היציבים של יסודות אלה, עד לערכים קיצוניים בסוף התקופה. כיול בעזרת עצי אשל מודרניים באקלימים שונים מלמד שהאשל הקדום סבל ממשבר אקלימי ממושך שהביא למות העץ. המחילה בה נמצא העץ ומחילות דומות נעשות צרות במיוחד בתקופה זו, עדות לנגר מועט ביחס לשיא של תקופת הברונזה הקדומה.

הערכת תגובה סייסמית באתר הר מצדה בעזרת רישומי רעידות אדמה ופיצוצים

> פרלמן נ.[1], זסלבסקי י.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

נערכו מדידות שטח לקבלת נתונים הדרושים להערכת השפעה של אפקט טופוגרפי על תנודות קרקע. בעזרת הנתונים נקבעו פרמטרים (תדר והגברה) של תגובה סייסמית באתר הר מצדה.

סיגנלים של ראדון במסיב רודד, דרום ישראל

> פיאטיברטוב א.[1], שטייניץ ג.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

סיגנלים של ראדון בעומק של כ- 10 מ׳ במטה-דיוריט בנויים בעיקר מאותות תת יומיים חריפים שמופיעים בחלק מהימים ואשר שיאם נוטה להתקבץ במהלך היממה בשעה 14-16. ניתוח פורייה מצביע על קיום מחזורים של 24 ו-12 שעות שעוברים גם מודולציה שנתית. התכונות של סדרת הנתונים במרחב הזמן ובמרחב התדר מצביעה על קשר ישיר עם גאות קרינה סולרית.

ההרמה והחשיפה של השוליים המזרחיים של בקע ים המלח בדרום-מערב ירדן על סמך נתוני עקבות ביקוע במינרלי אפטיט

> פיינשטיין ש.[1], איל מ.[1], קון ב.[2], סטקלר מ.[3], איברהים ח.[4], מוהד ב.[5]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. ביה"ס למדעי כודר הארץ, אוניברסיטת מלבורן, ויקטוריה 3010, אוסטרליה
3. Lamont-Doherty Geological Observatory, אוניברסיטת קולומביה, פליסדס, ניו-יורק 10964, ארה"ב
4. המחלקה למדעי כדור הארץ והסביבה, האוניברסיטה ההשמית, זרקה 13115, ירדן
5. מכללת טפילה, האוניברסיטה של בלקה, טפילה 66110, ירדן

נתוני עקבות ביקוע באפטיט בסלעי המסד הניאופרוטרוזואי והכיסוי הסדימנטרי מתקופת הקמבריום ומודלים של טמפרטורה-זמן מצביעים על הרמה של 3.8-4 ק"מ, בקצב ממוצע של 120 ~ מ`/מ.ש., שהחלה לפני כ-31 (+8/-6) מ.ש. (סוף אאוקן-אוליגוקן), מוקדם להווצרות הבקע, כמחציתה כתוצאה מגורם טקטוני ומחציתה כתגובה איזוסטטית להסרה של הכיסוי הסדימנטרי וחלק מסלעי המסד.

טומוגרפיה של אזור שבר ים המלח בעזרת רעש רקע הנרשם בתחנות סייסמיות עם פס תדרים רחב

> פינסקי ו.[1], מאירובה ט.[1], לבשין א.[2], ברמין מ.[2], ריצוולר מ.[2], הופשטטר ר.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. המחלקה לפיזיקה, אוניברסיטת קולורדו בבולדר, בולדר, קולורדו 80309-0390, ארצות הברית

טומוגרפיה בעזרת רעש רקע היא תחום סיסמולוגיה המתפתח במהירות לאחרונה. השיטה מבוססת על חישוב המתאם של רישומי רעש רקע קבועים במשך פרקי זמן ארוכים (6-12 חודשים) בתחנות סייסמיות עם פס תדרים רחב, במטרה לקבוע מבנה מהירויות סייסמי תלת ממדי. במחקרנו השיטה יושמה בהצלחה לאזור שבר ים המלח.

תגובת מי התהום למעבר מאגם הולומיקטי לאגם משוכב

> עוז א.[1,2], שלו א.[2], יחיאלי י.[2], גבירצמן ח.[1], גבריאלי א.[2]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

הזרמת מי ים לים המלח לצורך ייצוב והרמת מפלסו צפויה להביא להתפתחות שיכוב ארוך טווח של עמודת המים, אשר יתאפיין בהבדלי צפיפויות גבוהים בין המים העליונים למים התחתונים. מטרתו של מחקר זה היא לתאר באמצעות שילוב של מודל קונספטואלי וסימולציות נומריות, את מבנה מערכת מי תהום בסמוך לאגם תחת התנאים הללו.

ניטור פעילות מיקרוסייסמית ומיפוי שברים פעילים בצפון ים המלח

> ענבל א.[1], זיו א.[1], ווסט-בלוך ה.[2], בן-אברהם צ.[2]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

מספר מערכים סיסמיים הוצבו בצפון ים-המלח על-מנת לנטר את פעילותן של רעידות אדמה קטנות. אנו משתמשים בזמני ההגעה של גלי P ממספר רעידות על-מנת לפתור בו זמנית עבור המיקום ועבור מודל המהירויות החד-מימדי באזור העבודה. רוב האירועים שמיקמנו מתרחשים בעומקים רדודים מ-6 ק"מ לאורך שברים נורמליים תת-אנכיים שכיוונם צפון-צפון-מערב.

המבנה של אגן כינרות

> ענבר נ.[1], שולמן ח.[1], פלכסר ע.[1], ילין-דרור ע.[1]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

פענוח של הסקר הסייסמי בבקעת כינרות, המבוסס על עיבוד מחדש של החומר הקיים, מציג לראשונה את התמונה הסטרוקטוראלית בחלק העמוק של האגן.

הכרונולוגיה של יחידות הכורכר והחמרה במישור החוף על פי שיטות הלומינסנציה

> פורת נ.[1], פרכן מ.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. מכון לייבניץ למדעי האדמה, הנובר D-30655, גרמניה

נערכה קומפילציה של כל גילי הלומינסנציה שפורסמו על כורכר וחמרה ממישור החוף בין שפיים לחיפה ובין קו החוף לכביש מס' 4. במצוק החופי דרומית לחדרה אין יחידות עתיקות מ-65 א.ש. צפונית לחדרה היחידות יותר עתיקות וגילן בין 132±12 א.ש ל- 35±7 א.ש, עם קורלציה מוגבלת עם השרון.

אידוי ושקיעת מלחים מתווך הטרוגני. שימוש במצלמה תרמית לכימות קצבי האידוי ושקיעת המלחים

> נחשון א.[1], וייסברוד נ.[1], שחריני א.[2], אור ד.[2], דרגילה מ.[3]
1. המחלקה להדרולוגיה ומיקרוביולוגיה סביבתית, מכון המים, המכונים לחקר המידבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מידרשת בן גוריון 84990, ישראל
2. המחלקה למדעי הסביבה, המכון הטכנולוגי של שוייץ, ציריך 8092, שוויץ
3. המחלקה לחקלאות ומדעי הקרקע, אוניברסיטת אורגון, קורבליס, אורגון 97331, ארצות הברית

בעבודה זו נעשה שימוש במצלמה תרמית לכימות קצבי אידוי של תמיסות מלוחות מפני השטח של תווך נקבובי הטרוגני. המדידות הראו כי באזורים של נקבובים קטנים יש שקיעת מלח וירידה משמעותית בקצבי האידוי, יחסית לאזורי נקבובים גדולים. במקרים אלו, באופן יחסי תרומת הנקבובים הגדולים לאידוי הולכת וגוברת עם שקיעת המלח.

פרופיל בלייה תת-קמברית של סלעי המסיב הערבו-נובי - סיפורה של היסטוריה גיאולוגית מורכבת

> סנדלר ע.[1], טויטש נ.[1,2], אביגד ד.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30 ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904 , ישראל

נתוני המינרלוגיה הפטרוגרפיה והכימיה של סלעי התשתית הגרניטיים בגג המסיב הערבו-נובי מקידוחים במסיב תמנע וממחשופים במסיב רודד מצביעים על פרופיל בלייה שנוצר בתחילת הקמבריום וממנו נותר החלק התחתון. ערכי אינדקס הבלייה נמוכים מהצפוי בחלק העליון וגבוהים מהצפוי בבסיס ונובעים מהשפעת אירועים מאוחרים על הרכב הפרופיל.

אאוסטזיה בהולוקן המאוחר: מפרץ אילת-עקבה כמדיד אידאלי

> עגנון א.[1], שקד י.[1,2], וייל נ.[1], לזר ב.[1], שטיין מ.[3]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103, ישראל
3. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

אפיון השינויים האאוסטטיים במפלס הים העולמי במהלך ההולוקן המאוחר חיוניים להבנת היסטוריית ההפשרה של כיפות הקרח ולתחזיות של הפשרה ושינויי מפלס עתידיים. בגלל צורתו ומיקומו, שינויי המפלס המוחלטים במפרץ אילת-עקבה אאוסטטיים בקירוב. תיעוד מפורט ותיארוך עשרות דוגמאות אלמוג בחופי אילת (מחשופים כשוחות) ובמים מאפשרות שיחזור אמין של המפלס.

גז רדוד ותהליכי גלישה עכשוויים במדרון היבשת הים תיכוני של ישראל – איום לאומי דחוף

> מקובסקי י.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל

אנו מביאים עדויות חדשות לקשר בין מבני מפולת במדרון היבשת הישראלי ובין שכבת הגז הרדוד הנפוצה במדף היבשת. קשר זה מעיד על חיותם של מבני המפולות ועל הצורך הדחוף בלימוד התהליכים העכשוויים במדרון היבשת הישראלי.

הטקטוניקה של המזרח התיכון: השתלבות רכס מרכז אוקיאני במערכת הפחתה

> מרט י.[1,2]
1. מכון רקנאטי ללימודי ים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
2. בית הספר למדעי הים, המרכז האקדמי רופין, מכמורת 40297, ישראל

המערכת הטקטונית של המזרח התיכון בנויה מהפחתת ליתוספרה ימית טתית בים האיוני, ממעבר ההדרגתי מהפחתה להתנגשות בין ערב ואירן-אנטוליה לאורך חזית זגרוס-ביטליס, וחדירת רכס קארלסברג מהאוקיאנוס ההודי למפרץ עדן וים סוף. ניתוח השילוב המתהווה בין האוקיאנוס הנסגר והאוקיאנוס המתהווה מבהיר את ההתפתחות הטקטונית הסבוכה של המזרח התיכון מאז המיוקן.

שיטה חדשה לזיהוי שינויים בפני השטח בזמן ובמרחב באמצעות השוואת השינויים בעקביות של אותות רדאר מלוויינים

> נוף ר. נ.[1,2], בר ג.[1], חמיאל י.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

אנו מציגים שיטה חדשה לזיהוי תקופות ואזורים בהם מתרחשים שינויים בפני השטח, המבוססת על השוואה של מפות עקביות (קוהרנטיות) של הדמאות רדאר מלוויינים. יוצגו דוגמאות לזיהוי של בולענים מאזור ים המלח ותופעות של קריעת פני השטח בזמן סדרת רעידות האדמה וחדירת הדייק שאירעו במערב סעודיה בשנת 2009.

העתקה צעירה בהעתק יריחו: עדויות פלאוסיסמיות חדשות

> נחמיאס י.[1], שגיא א.[1]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מוצגות תצפיות העתקה צעירה בהעתק יריחו הכוללות רצועת העתקה בת לפחות שבעה העתקים בכיוון N10°E. רוב ההעתקים נורמלים ובחלקם ישנם מבנים, אשר יתכן ומצביעים על מרכיבי תנועה אחרים. ההעתקה המצטברת ברצועה היא מעל תשעה מטרים בסדימנטים פוסט ליסאניים. בהמשך העבודה ינותח האתר לקביעת היסטוריית האירועים הטקטוניים ויוערך הסיכון הסיסמי של מקטע זה בהעתק ים המלח.

יציבות חללים תת קרקעיים לאורך חופי ים המלח: תוצאות חדשות ממודל נומרי תלת מימדי

> מימון א.[1,2], אבלסון מ.[1], לייחובסקי ו.[1], ריבקוב מ.[3], עגנון א.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
3. המכון הגיאופיסי, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

בעזרת המודל בדקנו יציבות כתלות ב: 1) גודל ועומק חלל 2) צורת חלל 3) תכונות מכאניות 4) גובה מפלס מי התהום. מצאנו שחלל יכול להתפתח בשכבת המלח. לירידת מפלס מי התהום אין השפעה משמעותית על היציבות. מצאנו שחללים המזוהים במיקרוגרביטי אינם יציבים מכנית, והיו קורסים במהלך גדילתם לפני שהגיעו לגודל המזוהה בשיטת המיקרוגרבימטריה.

ג'ובות ברמת הגולן – תוצר התמוטטות לחללים קרסטיים או מקור וולקני?

> מימון א.[1,2], היימן א.[3]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
3. מכון דוידסון לחינוך מדעי, ליד מכון ויצמן למדע, רחובות 76100, ישראל

ג'ובות, בורות בקוטר של 50-300 מ' ובעומק של 2-60 מ' מצויים בצפון הגולן. בעבר הוצע כי הג'ובות נוצרו עקב קריסה לחללים קרסטיים שמתחת לשכבת הבזלת או כתוצאה מפיצוץ ממקור וולקני. מדידות ומודל מאמצים נומרי, מלמדים שרוב הג'ובות לא נוצרו עקב התמוטטות לחלל קרסטי וכי סביר יותר שהמקור להיווצרותם הוא וולקני.

התפתחות והתקדמות של דייק המלא במגמה רוויה בגז

> מימון א.[1,2], לייחובסקי ו.[2], נבון ע.[1], מלניק א.[3,4]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המחלקה למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת בריסטול, בריסטול BS8-RJ1, בריטניה
4. מכון המכניקה, אוניברסיטת מוסקבה 1-112b, מיצ'ורינסקי, מוסקווה, רוסיה

במחקר זה פיתחנו מודל מתמטי ונומרי להתפתחות והתקדמות של דייקים המכילים מגמה עם גז. המודל מתחשב בהצטברות הגז בכיפת הגז, ובאלסטיות ובחוזק של סלע הסביבה. מהירות מקסימלית של דייק מתקבלת באזור מעבר בין התקדמות תלוית סידוק לבין התקדמות תלוית ציפה. מצאנו שללחץ הגז בכיפת הגז משמעות רבה בהאצת הדייק.

חיפושי נפט בישראל – מדיניות, פעילות, תוצאות וציפיות

> מימרן י.[1], בריודין ו.[1]
1. מינהל רישוי אוצרות טבע, משרד התשתיות הלאומיות, ירושלים 91360, ישראל

תגליות הגז של תחילת 2009 הגבירו את פעילות חיפושי הנפט הן בים והן ביבשה. נערכו 5 סקרים סיסמיים דו ותלת מימדיים בים, וביבשה מבוצעים 3 קידוחים. מידע התשתית לאקספלורציה משודרג הן על ידי מחקרים רגיונליים על ידי מג"ל ומג"י, והן על ידי מיחשוב משוכלל של הארכיון הלאומי לחיפושי נפט.

חספוס גיאומורפי כאומדן כמותי לגיל פני השטח של מפלסי מניפת שחורת בדרום הערבה, ישראל

> מושקין ע.[1], אמית ר.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מדידות ע"י סורק לייזר קרקעי מצביעות על ירידה עיקבית בחספוס פני השטח של מפלסי הפלייסטוקן המאוחר של מניפת שחורת בהתאמה לעלייה בגילם. לעומת זאת, החספוס של מפלס עתיק יותר שהושקע בפלייסטוקן התיכון, מראה 'גיל חספוס' צעיר יחסית המעיד על ארוע הצערה אירוזיבי שהתרחש לפני כ-80 אלף שנה.

אנליזה נאמנה למקור של חללים תת קרקעיים בעלי מפתח גדול וגיאומטריה בלתי סדורה: מקרה חקר במערות הפעמון בגן הלאומי בבית גוברין

> מחלב א.[1], צסרסקי מ.[1,2], גל א.[2]
1.המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2.המחלקה להנדסת בניין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

המחקר עוסק באנליזה מכאנית תלת ממדית בשיטת האלמנטים הסופיים של חללים תת קרקעיים גדולים בעלי גיאומטריה מורכבת ובלתי סדורה. האתגרים במחקר הם: בניית הגיאומטריה המורכבת של החללים, רישות הגיאומטריה באמצעות אלמנטים סופיים וביצוע אנליזה מדויקת למודל מרובה דרגות חופש, מעל 106, באמצעות כוח חישוב מוגבל.

מאזן החנקן בצפון מפרץ אילת: תובנות ממדידות חנקן אורגני מומס

> מידר א.[1,2], שקד י.[1,2], לזר ב.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103, ישראל

חנקן כנוטריינט המגביל יצרנות ראשונית במפרץ אילת מספק כלי לצורך לימוד תהליכי ייצור של חומר אורגני ומיחזור נוטריינטים. מחקר זה בוחן את מאזן החנקן בצפון מפרץ אילת באמצעות נתוני חנקן אנאורגני מומס, חנקן אורגני חלקיקי, כלורופיל ומדידות חדשות של חנקן אורגני מומס ומעריך על-ידי השינויים בחנקן את קצבי היצרנות הראשונית.

המבנה הגיאולוגי העמוק של רמת הגולן, תוצאות סופיות של אינטרפרטציה סיסמית במימד העומק

> מיילר מ.[1], רשף מ.[1], שולמן ח.[1]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

אינטרפרטציה סיסמית במימד העומק אפשרה מיפוי העמודה הסטרטיגרפית המצויה מתחת לכיסוי הבזלתי הנרחב של רמת הגולן. שמונה אופקי מפתח שפוענחו מתארים את העמודה הסטרטיגרפית מגיל פליוקן עד פליאוזואיקון אמצעי-תחתון. בעקבות המיפוי, נבנו מפות סטרוקטורליות ואיזו-כוריות, המאפשרות שחזור ההתפתחות הסטרוקטורלית וההיסטוריה הגיאולוגית הכללית של רמת הגולן.

טומוגרפיה באזור שבר ים המלח בעזרת מדידות של רעש רקע בתחנות שבר סייסמיות

> מאירובה ט.[1], פינסקי ו.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

אנו מציגים תוצאות ראשונות מטומוגרפיה בעזרת רעש רקע של אזור ים המלח. השיטה מבוססת על חישוב המתאם של רישומי רעש רקע קבועים במשך שנה בתחנות סייסמיות עם פס תדרים רחב, במטרה לקבוע מבנה מהירויות סייסמי תלת ממדי. במחקרנו השיטה יושמה בהצלחה לאזור שבר ים המלח.

הסעת קולואידים בטווח נקבובי: השפעת מליחות התמיסה

> מגל ע.[1,2], וייסברוד נ.[1], יחיאלי י.[2], יקירביץ א.[1]
1. המחלקה להידרולוגיה ומיקרוביולוגיה של הסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר 84990, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

העבודה בחנה את תהליכי הסעה של קולואידים בתנאי מעבדה במי ים המלח במיהולים שונים. נמצאה ירידה במידת ההסעה של החלקיקים דרך עמודות הסדימנטים עם העלייה במליחות התמיסה. אולם, גם במי ים המלח נמצאה תנועת קולואידים בהיקף לא זניח (30%). עקום הפריצה של הקולואידים במי ים המלח הנו בימודלי ומייצג עיכוב בקצב גבוה בתחילה וירידה בקצב העיכוב עם ההתקדמות הניסוי.

התפתחות הקרום בצפון השילד הערבו–נובי: עדויות חדשות מההרכב האיזוטופי של Hf ותיארוך U-Pb בזירקונים

> מורג נ.[1], אביגד ד.[1], גרדס א.[2], בלוסובה א.[3], הרלבן י.[4]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המחלקה לגיאולוגיה, אוניברסיטת גתה, פרנקפורט D-60438, גרמניה
3. GEMOC, המחלקה למדעי כדור-הארץ ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת מקווארי, ניו סאות' ווילס 2109, אוסטרליה
4. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

אנליזות איזוטופיות של U-Pb ו-Hf בזירקונים מסלעי התשתית הפרה-קמברית באזור אילת מחזקות עדויות קודמות לאופיו היובנילי של השילד הערבו-נובי, אך עם זאת מלמדות על תרומה מסוימת ממקור קרומי עתיק. גידול הקרום בשילד התרחש בעיקר בשלב קשתות האיים הראשוני בעוד שבשלב הפוסט-טקטוני המאוחר התרחש בעיקר מיחזור של קרום יובנילי צעיר.

אפיון כימי של סדימנט הולוקני דק במדף היבשת הרדוד של ישראל

> מור-פדרמן צ.[1], בוקמן ר.[1], אלמוגי-לבין א.[2], חרות ב.[3]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501 , ישראל
3. המכון לחקר ימים ואגמים והמכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה תל שקמונה, ת.ד. 8030, חיפה 31080, ישראל

המידע על הרכבו הטבעי של הסדימנט ההולוקני במדף היבשת של ישראל, קודם להתערבות האדם, מועט. במחקר זה אנו מאפיינים את הגרנולומטריה וריכוזי היסודות השונים בסדימנט משני קידוחים שנדגמו מול חופי בית-ינאי וניצנים. מחקר זה מחזק את ההשערה כי תקופת ההולוקן התאפיינה בשתי תקופות אקלים שונות.

שינויים באוגר המים והמלח באקוויפר החוף במהלך שבעים השנים האחרונות

> ליבשיץ י.[1], צנטנר א.[2]
1. השירות ההידרולוגי, ת.ד. 36118, ירושלים 91360, ישראל
2. אתגר א. הנדסה בע"מ, ת.ד. 484, רעננה 43350, ישראל

פותחה שיטה להערכת אוגר המים והמלח במי התהום על בסיס מפות מפלסים ומליחות היסטוריות. השיטה יושמה על אקוויפר החוף. ממצאים: בשנת 1987 האוגר היה נמוך בכ- 2600 ובשנת 2007 נמוך בכ- 2100 מלמ"ק מאשר בשנת 1934. מסת המלח באקוויפר הכפילה את עצמה במהלך שבעים השנים האחרונות.

חוסר שריון (non-armoring) בנחלי אכזב מדבריים גסי-גרגר בשטפונות גדולים ושטפי גרופת גבוהים: משמעויות לנחלי איתן באזורים לחים ולערוצים חתורים בסלע.

> לרון י. ב.[1], שלומי י.[2], כהן ח.[1], גרסיה ס.[3], סטורץ-פרץ י.[1]
1. המחלקה לגיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. מרכז מדע ים המלח והערבה קטורה, ד.נ. אילות 88840, ישראל
3. המחלקה למדעי האדמה, אוניברסיטת האיים הבלאריים, פלמה דה מיורקה 07071, ספרד

שרשראות חתירה הוחדרו לתשתית נחל צין לקביעת עובי החתירה וההשקעה ותיאור האופי הסדימנטולוגי של פני שטח תשתית הנחל בעת חתירה מקסימלית, כפי שהיא מזוהה מתחת למרפק השרשרת. אחרי שיטפון גדול ב-29.10.2004 פני התשתית בשיא החתירה היו בלתי מוגנים, עדות ישירה לכך שבנחלים חלוקיים בסובב צחיח אין מיגון גם בשיטפונות גדולים.

הווצרות מערכות סטילוליטים ומערכות של סטילוליטים ושברים: תובנות מהשדה

> לרון בן-יצחק ל.[1], אהרונוב ע.[2], כצמן ר.[2], רון ח.[2], שגיא א.[3], שש א.[2]
1. המחלקה למדעי הסביבה וחקר האנרגיה, מכון ויצמן למדע, רחובות 76100, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

סטילוליטים הם משטחי המסה משוננים הנפוצים בסלעים רבים. קיימת חשיבות כלכלית ומדעית גדולה להבנת מנגנוני היווצרותם ותפוצתם המרחבית, במיוחד בהקשר של מאגרי מים ונפט. ניתן לאפיין מערכות סטילוליטים וסטילוליטים-שברים ולחלקן לשלוש קבוצות הנבדלות במנגנון היווצרותן, המוכתב על ידי הפיזור המקורי של חרסית בסלע.

על תהליכי החידור בבריכות ההחדרה של השפד"ן

> לוי ע.[1], ויסברוד נ.[1], לב ע.[2], לזרוביץ נ.[3]
1. המחלקה להידרולוגיה ומיקרוביולוגיה של הסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר 84990, ישראל
2.האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
3.המחלקה לחקלאות מדברית, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר 84990, ישראל

קולחי מפעל השפד"ן מוחדרים לקרקע לצורך טיפול שלישוני (שקמ"ת) המאפשר את השבחתם ואגירתם. המחקר מראה כי תהליכי החידור מאופיינים בקצב חידור איטי מהמצופה ובחוסר הרוויה של הקרקע למרות הצפות החוזרות ונשנות של פני הקרקע. תהלכים אלו נגרמים ככל הנראה עקב פרופיל משוכב וכליאת אויר בקרקע המהווים פרמטרים חשובים להבנת תהליכי השקמ"ת.

יישום של שיטה חדשה לאומדן של שדה המעוותים סביב העתק של ים המלח בצפון ישראל, בהתבסס על ניתוח של הסטביליות המגנטית של החומר (AMS) בסלעים דיאמגנטיים

> לוי צ.[1], וינברגר ר.[1]
1. המכון הגיאולוגי של ישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מדידת הסטביליות המגנטית של סלעי גיר דיאמגנטיים מראה שמסביב להעתק ים המלח בצפון ישראל השתנה שדה המעוות בזמן ובמרחב. צירי התקצרות מירביים בכיוון מערב-מזרח מייצגים פאזה צעירה, ומלווים בעוצמה גבוהה של אנאיזוטרופיה כנראה בגלל מעוות אינאלסטי גבוה בסמוך להעתק.

אתגרים גיאולוגים וגיאוהנדסים בפרוייקטים של אגירה שאובה

> לוין מ.[1], תל אביבי נ.[1]
1. משה לוין - סקרים גיאולוגים וגיאוטכנים בע"מ, משגב 20142, ישראל

במסגרת תכנון של מערך אספקת החשמל במדינת ישראל נערכת בדיקה גיאוהנדסית לאתר בגלבוע אשר יספק חשמל בשיטת אגירה שאובה. הבדיקה כוללת קידוחים המיועדים לדגום ולבדוק את חתך הסלע באזור הפיר העליון ובאזור הטורבינה התחתונה. קידוחים אלה מגיעים עד לעומק 580 מ' ומאפשרים דיגום רציף באמצעות גלעיני סלע של כל החתך האיאוקני המרכיב את ההר וכן את החתך בתחתית ההר בסמוך להעתק הגלבוע. בקידוחים מבוצעים בדיקות in-situ המאפשרות ניתוח גיאוהנדסי וקבלת פרמטרים מדויקים יותר על המבנה הסטרוקטורלי והתכונות הגיאוהנדסיות של המסלע.

התפתחות כיוונית של אגן ים המלח

> לזר מ.[1], שטנר א.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל

בחינה מחודשת של נתוני רפלקציה, רפרקציה, גרביטי ורעידות אדמה מראה שאגן-העל ים-המלח מורכב מסדרת תתי-אגנים המצטמצמים במידותיהם מדרום לצפון. תתי-האגנים מוגבלים ע"י העתקי השוליים המתכנסים בצפון אגן-העל אל עבר צירו הראשי של העתק ים המלח. מבנה כיווני זה מעמיד במבחן את המודל הידוע להתפתחות האגן.

פלאוהידרולוגיה ופלאולימנולוגיה של אגם הכינרת ברביעון העליון מתוך סדימנטים אגמיים וקונכיות קרבונטיות

> לב ל.[1], אלמוגי-לבין א.[2], ליבנה א.[3], בן אברהם צ.[1], שטיין מ.[2]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

תוצאות ראשוניות מתעלה שנחפרה בסמוך לאתר הארכיאולוגי של אוהלו שבדרום מערב הכינרת. אחוז הקרבונט בסדימנטים נע בין 50-65% בחלקו האמצעי ומגיע למינימום של פחות מ 40% בחלקו העליון והתחתון של הקידוח. אחוז הקרבונט בחתך הפלייסטוקני מזכיר את הערכים שנמדדו ב-120 השנים האחרונות. הרקורד המודרני מראה אחוז קרבונט גבוה יותר בתקופות לחות, ואחוזי קרבונט נמוכים משמעותית (30%) נקודתיים, ששויכו לאירועי שיטפונות. יחס Sr/Ca גבוה נמדד בקסוות האוסטרקודים (Cyprideis torosa) מהקידוחים בחלקו האמצעי של החתך ומיוחס לערבוב של מי הכינרת המתוקים עם מי ליסאן בתקופה של 24-26 ka cal BP.

איתור מים מתוקים באקוויפרים תת ימיים מול רצועת החוף ראשל"צ – צפון תל אביב

> לוי א.[1,3], גולדמן מ.[1,3], כפרי א.[2], שלו א.[2], טיבור ג.[3,4], חרות ב.[3,4], טזקן ב.[5], ברגרס ר.[5], ליפרט ק.[5]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. ביה"ס למדעים ימיים ע"ש צ'רני, המחלקה לגיאולוגיה ימית, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
4. חקר ימים ואגמים לישראל, ת.ד. 8030, חיפה 31080, ישראל
5. המכון לגיאופיסיקה ומטאורולוגיה, אוניברסיטת קלן, קלן 50923, גרמניה

סקר TDEM ימי בוצע בין ראשל"צ לתל אביב במטרה לאתר מים מתוקים באקוויפרים התת-ימיים. הסקר בוצע במרחק של עד ק"מ מערבה מקו החוף. התוצאות מצביעות על הימצאותו של גוף מים מתוקים בעומקים מקבילים לאלה של תת האקוויפרים התחתונים של אקוויפר החוף (בתחום העומקים מ-100 עד 200 מ' לערך) לאורך כל החתך.

חקר המלחת האקוויפר דרך נחלים אסטוארים בעזרת מדידות גיאוחשמליות משולבות (ERT-TDEM) דוגמא מנחל אלכסנדר

> לוי א.[1,4], גולדמן מ.[1,4], שלם י.[2,3], וינשטיין י.[2], יחיאלי י.[3], חרות ב.[5,4]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. המחלקה לגיאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר אילן, רמת גן 52900, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
4. ביה"ס למדעים ימיים ע"ש צ'רני, המחלקה לגיאולוגיה ימית, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 31905, ישראל
5. חקר ימים ואגמים לישראל, ת.ד. 8030, חיפה 31080, ישראל

סקר גיאוחשמלי משולב (TDEM-ERT) בנחל אלכסנדר באזור בו מי הנחל משוכבים, מים מלוחים תחת מים מתוקים. הסקר בדק האם ישנה המלחה של האקוויפר מהנחל. התוצאות מראות כי ההמלחה קשורה באתר, באתר במרחק 1.5 ק"מ מהים אותרה המלחה ברורה לעומת זאת באתרים קרובים לחוף לא אותרה כל המלחה ממי הנחל.

שיטה חדשה לדימות תלת ממדי של החתך הרדוד בעזרת סיכום רב מסלולי משוקלל

> טרכטמן פ.[1], ושטיבלמן ו.[1], קידר ש.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

עבודה זו מציגה שיטה לדימות החתך הרדוד בעזרת אלגוריתם חדש של מיגרציית זמן תלת ממדית (3D prestack time migration). המיגרציה המוצעת מאפשרת לקבל חתך זמן באופן אוטומטי ומהיר ללא ידע מוקדם אודות המהירויות בתת הקרקע. בניגוד, לשיטות הקונבנציונאליות הדורשות ידע אודות המהירויות הסיסמיות של תת הקרקע. במיגרציה המוצעת האופטימיזציה מוחלפת בסיכום רב מסלולי משוקלל לאורך כל משטחי זמני הגעה האפשריים בתחום המוגדר מראש.

שימוש בשיטות גיאופיסיות לצורך תכנון מבנים תת קרקעיים

> יזרסקי מ.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

מוצגות תוצאות של מספר סקרים גאופיסיים אשר בוצעו לצורך תכנון מבנים תת קרקעיים. הסקרים הגאופיסיים נעשו בעזרת השיטות הבאות: (1) רפרקציה סייסמית (2) טומוגראפיה גיאוחשמלית (ERT) ו-(3) מדידות בקידוחים (downhole). השימוש בשיטות הנ"ל אפשר (1) להעריך איכות הסלע לאורך מסלול מנהרה (RQD); (2) לבנות חתך ליתולוגי; ו-(3) לאפיין את הגירים קרסטיים עד לעומק של כ-240-200 מטרים.

תפוצה ומנגנוני התמקמות של דייקים קלסטיים בתצורת הלשון באזור אגן ים המלח

> יעקבי י.[1], ויינברגר ר.[2], לוי צ.[2], מרקו ש.[1]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מאות דייקים קלסטיים מופו בשלושה אזורים באגן ים המלח: מישור מצדה, מישור עמיעז ואזור נחל אמציה. בהתבסס על מאפיינים גיאומטריים, עומק הסדוק, פיזור מרחבי, יחסי מפגש בין דייקים נראה כי הדייקים שבמישור עמיעז ובמישור מצדה קשורים לאירוע דינאמי בעוד שהדייקים שבאזור נחל אמציה קשורים להתייבשות.

הווצרות מערכות סטילוליטים ומערכות של סטילוליטים ושברים: תובנות ממודלים

> כצמן ר.[1], אהרונוב ע.[1], לרון בן-יצחק, ל.[2]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המחלקה למדעי הסביבה וחקר האנרגיה, מכון ויצמן למדע, רחובות 76100, ישראל

סטילוליטים הם משטחי המסה משוננים הנפוצים בסלעים רבים. מנגנון של הווצרות הסטילוליטים מקשר שני תהליכים מצומדים: המסת לחץ והמסה מוגברת ע"י חרסיות הנמצאות בסלע. מודלים אנליטיים ונומריים שפיתחנו מאפשרים לחקות את כל סוגי הסטילוליטים הנצפים בשדה ולהסביר את מנגנוני הווצרותם.

הקומפלקס המגמתי רקפת (RMC) – הקרטיקון העליון, הר כרמל, ישראל נתונים גיאולוגיים מקדימים בקשר לחקר חיפושי יהלומים

> טולדו ו.[1], רופ א.[1], ספאג'ייארי ר.[1], ווארד ג.[1]
1. שפע ימים (א.ט.מ.) בע"מ, הרצל 90, נתניה 42106, ישראל

חברת שפע ימים עוסקת בחקר גיאולוגי בקומפלקס המגמתי רקפת (RMC) המורכב מ- 3 גופים מגמתיים כמעט מקבילים. הגופים המגמתיים V1 ו-V2 - שניהם קימברליטים והם המקור של המינרלים האינדיקטורים (KIM) - גרנט, ספינל/כרומייט, אילמנייט, כרום-דיופסייד והגוף השלישי ה-V3 - הוא בזלת.

תנודות מפלס הים ב-2400 השנה האחרונות על סמך עדויות ארכיאולוגיות בהשוואה לתנודות המדודות ב-50 השנה האחרונות בישראל

> טוקר א.[1], סיוון ד.[1], שטרן א.[2], שרביט י.[3], שירמן ב.[4]
1. החוג לציוויליזציות ימיות, בית הספר למדעי הים ע"ש צ'רני, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
2. רשות העתיקות, ענף ים, קיסריה, ישראל
3. רשות העתיקות, עכו, ישראל
4. המרכז למיפוי ישראל (מפ"י), לינקולן 1, תל אביב 65220, ישראל

החוף הישראלי יציב טקטונית והתנועה האנכית האיזוסטטית בו זניחה. עדויות ארכיאולוגיות מעידות על תנודות במפלס הים ב-2400 השנים האחרונות המגיעות עד למטר בין המכסימום למינימום, במחזוריות של מספר מאות שנים. תנודות אלו מושוות לתנודות שנמדדו בישראל ב-50 השנה האחרונות.

המורפולוגיה של קרקעית הים בצפון מפרץ אילת/עקבה

> טיבור ג.[1], ניימי ט.[2], בן-אברהם צ.[3], אל-זובי ע.[4] , שדה ר. א.[5], הול ג. ק.[6], הרטמן ג.[1,3], אקאוי ע.[4], עבולדס ע.[4], אל-רחזוק ר.[4]
1. המכון לחקר ימים ואגמים לישראל, חיפה 31080, ישראל
2. אוניברסיטת מיזורי-קנזס, מיזורי 64110, ארה"ב
3. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
4. אוניברסיטת אל-בלק'ה, אל-סאלט 19117, ירדן
5. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
6. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

עיבוד נתוני סונאר רב-אלומות שנאספו בסוף 2006 מאפשר לחלק את המורפולוגיה של קרקעית צפון המפרץ לשני תתי-אגנים, אילת ועקבה המופרדים במבנה המורם של Ayla. תת-אגן עקבה עני באספקת סדימנטים ונראה שעובר תהליכי ארוזיה ואילו תת-האגן של אילת, המוזן בסדימנטים מהואדיות של ערבה ויוטים, עובר תהליכי השקעה ושקיעה שבאים לביטוי במורפולוגיה של הקרקעית.

ניתוח גיאומורפולוגי ממודל גובה ספרתי (DEM) ככלי להערכת נזק ממקור סיסמי בקרבת העתק סן-חסינטו, דרום קליפורניה

> וקסלר נ.[1], רוקוול ת.[2], בן-ציון י.[1]
1. החוג למדעי כדוה"א, אוניברסיטת דרום-קליפורניה (USC), לוס-אנג'לס, קליפורניה 90089-0740, ארה"ב
2. החוג למדעי הגיאולוגיה, אוניברסיטת המדינה של סן-דייגו (SDSU), סן-דייגו, קליפורניה 92182, ארה"ב

לצד העתקים פעילים מתפתחות רצועות ברוחב של עד מאות מטרים בהן קיים נזק מכאני בסלע. בעבודה המוצגת התבצע ניתוח כמותי של התפתחות הרשת ההידרולוגית, כמדד לכמות הנזק הקיים בסלע, כתלות במרחק מהעתק פעיל. הניתוח נעשה בעזרת מודל גובה ספרתי שנבנה על בסיס נתוני ALSM (Airborne LiDAR Swath Mapping). נמצא קשר ישיר בין צפיפות ערוצים לבין קרבה להעתק. לפיכך מוצע כי צפיפות ערוצים גבוהה עשויה להעיד על נזק מכאני משמעותי בסלע ויכולה לשמש ככלי למיפוי הנזק.

ההרמה האחידה של שדרת ההר המרכזית של ישראל מאז הנאוגן התיכון – מבט חדש על הגורמים להתרוממות מדרום להעתקי הכרמל

> זילברמן ע.[1], בר ע.[1,2], גבירצמן ז.[1]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

רציפות וגובה אחיד של מפלסי השפלה הגבוהה והנמוכה לאורך השוליים המערביים של שדרת ההר המרכזית בישראל החל מבקעת באר שבע בדרום ועד העתק הכרמל בצפון, משקפים הרמה אחידה שלה לפחות החל מהמיוקן התיכון. לפיכך, אנו מציעים שההרמה של צדו הדרומי של העתק הכרמל הנה "פאסיבית" ומשקפת את הרמת שדרת ההר.

בניה על שפת מצוק מכתש רמון – גיאולוגיה הנדסית

> זלצמן ע.[1], זלצמן ב.[1]
1. גיאולוגיה הנדסית והנדסת סלע, המלאכה 8, רמת גן 52526, ישראל

מצוק הרמון נוצר כתוצאה משני גורמים שמביאים לפתיחת סדקי מתיחה: עמידות לבליה ושינויים בין מרכיבי סלע. הגדרת מישורי הרס פוטנציאליים מחייבת דיון בגורמים הבאים: ההתחתרות בבסיס המצוק - (שיוצרת מיבנה קונזולי); התפתחות סדקי המתיחה; שיפוע השכבות; קריסה של מאסת סלע כתוצאה מתסבולת לא מספקת; דרדרת.

יציבות חללים קארסטיים רדודים במסות סלע "בלוקיות": יחסי גומלין בין רוחב מפתח לרוחב כיסוי נדרש

> חצור י.[1], ווינשטיין א.[1], בקון-מזור ד.[1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

המחקר עוסק ביחסי הגומלין בין רוחב מפתח לעומק כיסוי של חללים קרסטיים במסת סלע סדימנטרי המאופיין בשיכוב אופקי וסידוק אנכי. קריטריון יציבות אמפירי התקבל בעזרת מודל ספרתי (בשיטת DDA) ונבחן בהשוואה לשלושה מקרי חקר: 1) מערת אילון, 2) מערת צידקיהו, ו3) מפעל המים התת-קרקעי בתל באר שבע.

התשתית הגיאולוגית כגורם מפתח להבנת חקלאות נגר עילי עתיקה ב 1400 השנים האחרונות בהר הנגב

> וילר נ.[1,3], אבני י.[1,2], בנימיני ח.[1,3]
1. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל
2. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

בחינת השפעת יחידות מסלע מחבורות יהודה, הר הצופים ועבדת בסימולציות מעבדה של ספיגה ונגר, מול צפיפות מתקני החקלאות הקדומה ב GIS מצביעה כי המרכיבים הגיאולוגיים הכרחיים. הסקנו כי ללא נגר עילי שמקורו ביחידות סלע בעלות תכונות מיוחדות לריכוז נגר, לא הוקמו מתקנים חקלאיים קדומים, דבר המעיד על משטר גשמים דומה לנוכחי.

מאספי ננו- ומאובני עקבות במחזורי האיאוקן התחתון בשפלה

> וינבוים-חפץ מ.[1], בנימיני ח.[1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

האיאוקן התחתון נדגם באזור השפלה ובו מוכר הפציאס הפלגי בעל הופעות סדימנטולוגיות מחזוריות: חילופין של קירטון ושכבות קשות, נבורות. בחתכים שבוצעו נמצא שהנבירות מעידות על מעבר מסביבת קרקעית עשירה בחמצן לסביבה דיסאוקסית. אוכלוסיית הננומאובנים הגירניים שנבדקה, מראה שינויים חוזרים, היכולים להתפרש כשינויי פרודוקטיביות בגוף המים, בהתאמה למחזורי מילנקוביץ' מהסדר החמישי.

התפתחות הדפורמציה לאורך העתק ים המלח בצפון ישראל

> וינברגר ר.[1], גרוס מ.[2], סנה ע.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה הבינלאומית של פלורידה, מיאמי, פלורידה 33199, ארצות הברית

ניתוח קינמטי מצפון לאגן החולה מצביע שהחל מהפליוקן המאוחר המעוות ממודר ומתחלק לתנועה אופקית שמאלית על גבי העתקים חלשים בכיוון צפון-דרום, ולקמטים והעתקים הפוכים המייצגים התקצרות מזרח-מערב בגושים הסמוכים.

אנליזה סטרוקטורלית של יחידת הבזלת התחתונה בתת-הקרקע של אגן יזרעאל

> ולד ר.[1,2], שטנר א.[1], שגב ע.[2], בן-אברהם צ.[1,3]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

הבזלת התחתונה (מיוקן תיכון-עליון) התפרצה במרחב הגליל התחתון בזמן יצירת אגנים בו ולאורך טרנספורם ים המלח. אנליזה סטרוקטורלית של היחידה מראה כי אגן יזרעאל שקע תוך שהוא צובר וולקנו-סדימנטים שעוביים מושפע מהעתקה סינ-סדימנטרית. תוצרי האנליזה מתעדים את המורפוטקטוניקה של אגן הממוקם בין טרנספורם יבשתי לבין שולי היבשת.

גלישות-קרקע אמצע-פלייסטוקניות בשולי היבשת של צפון ישראל

> הררי ד.[1], שטנר א.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל

מערך גלישות תת-ימיות התגלה באמצע טור הסדימנטים הפלייסטוקני בשולי היבשת של צפון ישראל. משקעי הגלישות מכסים שטח של 35 קמ"ר ועוביים המרבי 140 מטר, כמשתקף בחתכים סייסמים רב-ערוציים. המחקר מתמקד במבנה הגלישות ומנגנוני היווצרות אפשריים, תוך השוואה לגלישות אמצע-פלייסטוקניות בשולי היבשת של דרום הלבנט.

התפתחות מערכת הניקוז הפוסט-מסיניאנית בשולי היבשת במרכז הלבנט

> הררי ד.[1], שטנר א.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל

במהלך הפליוקן והפלייסטוקן הוקצנה טופוגרפית הגליל בעוד קו פרשת המים נדד מערבה וצמצם את אגן ההיקווה המספק סדימנטים לשולי היבשת. על בסיס פענוח סייסמי המחקר הנוכחי סוקר את התפתחות מערך הניקוז בשולי היבשת בראי התמורות הטקטוניות, האקלימיות והאאוסטטיות האזוריות.

מעקב אחר שבירה צעירה בצפון הכנרת באמצעות ניטור רעידות אדמה במגניטודות נמוכות

> וויס ה.[1], ווסט-בלוך ה.[1], בן-אברהם צ.[1], הופשטטר ר.[2]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

המבנה הטקטוני תחת אגם הכנרת הינו מסובך כתוצאה משתי מערכות שברים מצטלבות, רוטציה של גוש כורזים ומחדרים בזלתיים בעוביים שונים. על מנת לשפוך אור על המבנה המסובך הונחו ארבעה מערכים סייסמים ברגישות גבוהה בצפון הכנרת. ניטור פעילותן של רעידות אדמה במגניטודות נמוכות, בנוסף לרעידות הנקלטות ברשת הסייסמוגרפית הארצית, מאפשר את ניתוח הפעילות העכשווית.

500 מליון שנה של הסטוריה תרמלית על פי תרמוכרונולוגיה של מינרלים דטריטיים באבני החול הקמבריות של אילת

> וורמיש פ.[1], אביגד ד.[2]
1. המחלקה למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת לונדון, בירקבק, אנגליה
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל

מחקר תרמוכרונולוגי בשיטות שונות התבצע על מינרליים דטריטיים (מיקרוקלין, זירקון, אפטיט) אשר הופרדו מדוגמאת אבני חול קמברית (תצורת שחורת). תוצאות האנליזה משרטטות שלבים שונים בהיסטוריה התרמלית לפני ולאחר הסדימנטציה של אבני החול.

שינויים גיאומטרים בזמן ובמרחב של אגני מתיחה לאורך צפון בקע ים המלח

> היימן א.[1]
1. מכון דוידסון לחינוך מדעי, ליד מכון ויצמן למדע, רחובות 76100, ישראל

אגני מתיחה נוצרו לאורך בקע ים המלח בתקופות שונות והיו פעילים לאורך פרקי זמן שונים. שינויים מסוג זה אופיינו באגן כנרות, בכנרת ובעמק החולה. באגן החולה ניתן להבחין בנדידת ההעתקה כלפי מרכז העמק אשר יתכן ומצביעה על סיום הפעילות של אגן החולה כאגן מתיחה.

מחזורים של היווצרות ותמותה של שוניות חוגרות בסביבות סדימנטריות משתנות במדרף הצפוני של מפרץ אילת במהלך הרביעון המאוחר

> הרטמן ג.[1,2], בן-אברהם צ.[1], טיבור ג.[2,3], ניימי ט.[4], אל-זובי ע.[5], שדה ר. א.[3], הול ג. ק.[6], אקאוי ע.[5], עבולדס ע.[5], מקובסקי א.[3]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון לחקר ימים ואגמים לישראל, חיפה 31080, ישראל
3. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
4. החוג למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת מיזורי-קנזס, מיזורי 64110, ארה"ב
5. אוניברסיטת אל-בלק'ה, אל-סאלט 19117, ירדן
6. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

במחקר זה אנו חוקרים את ההיסטוריה של התפתחות ותמותת שוניות אלמוגים חוגרות בצפון מפרץ אילת, כתגובה לשינויים סדימנטריים ושינויי מפלס הים. ניתוח סטרטיגרפי של הנתונים הסיסמיים מוביל לאפשרות כי השוניות החוגרות התפתחו בתקופות של הספקת סדימנטים יבשתיים מעטה והתמעטו בתקופות של הספקת סדימנטים יבשתיים רבה.

איפיון גיאוכימי של יובלי הנילוס העיקריים; נפיצות אדמות נדירות והרכב איזוטופי של עופרת וסטרונציום

> הרלבן י.[1], גרזנטי א.[2], פדואן מ.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה לגיאולוגיה, אוניברסיטת מילאנו, מילאנו 20126, איטליה

לנילוס שני מקורות עיקריים האחד בבורונדי (הנילוס הלבן) והשני ברמה האתיופית. הנילוס הלבן מנקז בעיקר סלעים אמפיבוליטים ואילו ברמה האתיופית נחשפים בעיקר סלעים וולקנים. הבדלים אלו בנוסף להבדלים במשטר האקלימי מאפשרים אבחנה גיאוכימית באמצעות עפרות נדירות וההרכב האיזוטופי של סטרונציום ועופרת בין שני המקורות הנ"ל ותרומתם היחסית לסדימנטים של הנילוס העיקרי.

סקר היתכנות עבור מערכת התרעה קצרת מועד מרעידות אדמה בישראל

> דור א.[1], חזן נ.[1], ברונר א.[1], אמית ר.[2], הופשטטר ר.[3], וקס ד.[4]
1. אקולוג הנדסה בע"מ, פקריס 3, רחובות 76702, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המכון הגיאופיסי, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
4. מצפה אבירים, ישראל

הסקר מראה כי מערכת התרעה מפני רעידות אדמה עשויה לצמצם את היקף הנזק מרעידת אדמה באזור, וממליץ על התקנת מערכת המבוססת על זיהוי ערכי סף של תאוצות קרקע. מרגע הוצאת ההתרעה ניתן יהיה לבצע פעולות חירום אשר רובן אוטומטיות.

שימוש באיזוטופים קוסמוגניים (^{26}Al, ^{10}Be) בקוורץ לתיארוך קבורה של סדימנטים. תוצאות מתצורת ארק אל אחמר – יחידת מילוי יבשתית קדומה של בקע ים המלח באזור עמק הירדן המרכזי

> דיוויס מ.[1], מטמון א.[1], רון ח.[1], פאול מ.[2], פינק ד.[3]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. מכון רקח לפיזיקה, האוניברסיטה העברית בירשולים, ירושלים 91904, ישראל
3. מכון מחקר סביבתי, ANSTO, מנאי 2234, אוסטרליה

תצורת ארק אל אחמר היא יחידה אגמית פלוביאלית שנחשפת בעמק הירדן המרכזי. שמונה דוגמאות נלקחו מאופקים חוליים בתצורה לתיארוך בעזרת איזוטופים קוסמוגניים בקוורץ (^{26}Al, ^{10}Be). האיזוטופים הקוסמוגניים נוצרים בקוורץ בזמן החשיפה וההובלה, ודועכים לאחר הקבורה. גילי הקבורה שהתקבלו נעים בין 4-5 מיליון שנה.

מבנה הקרום באגן ים המלח מטומוגרפיה של רעידות מקומיות

> הופשטטר ר.[1], דורבת ק.[2], קלו מ.[2]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. אוניברסיטת שטרסבורג, שטרסבורג F-67084, צרפת

בצענו טומוגרפיה של אגן ים המלח בעזרת רעידות אדמה מקומיות. הממצאים מראים איכון של רעידות אדמה ומבנה של אגן ים המלח מדויקים יותר. אנו מציגים מבנה מורכב של האגן וכן מספר רב של רעידות אדמה בעומקים של 20 וכן 25 ק"מ.

מערכות הנפט של ישראל- האם ישראל עומדת להפוך למפיקה של הידרוקרבונים?

> גרדוש מ.[1], טננבאום א.[2]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. קימרון נפט ומחצבים, תל אביב, ישראל

ניתוח מערכות הנפט של ישראל מצביע על קיום שבע מערכות הקשורות לאלמנטים הטקטוניים הראשיים של אזורנו: מבני ביקוע מזוזואים, אגן הלבנט ושוליו ואגני בקעים המלח. זיהוי מערכות אלה ומרכיביהן מאפשר למקד את מאמצי החיפושים ולשפר את הסיכוי להפיכתה של ישראל למפיקה משמעותית של הידרוקרבונים.

מצב הידע וההבנה של טרנספורם ים המלח לאחר יותר מ- 150 שנות מחקר

> גרפונקל צ.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

המסגרת היסודית להבנתו מבוססת על אינטגרציה של נתונים גיאולוגיים לאורכו ומסביבתו עם הבנת טקטוניקת הלוחות באזורנו. זה נתן מסגרת לארגון ופרוש התצפיות הרבות. כמו בכל נושא, התקדמות המחקר הצביעה על בעיות ואתגרים חדשים. סקירה של כמה מהבולטים שבהם מצביעה על מגוון הנושאים החשובים שמהווים אתגר למחקר בעתיד.

חקר פוטנציאל השקעה מיקרוביולוגית של קלציום-קרבונט, בחולות טבעיים של אקוויפר החוף בישראל

> גת ד.[1], צסרסקי מ.[2,1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המחלקה להנדסת בניין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל

מחקר זה עוסק בחקר פוטנציאל ההשקעה המיקרוביולוגית של קלציום-קרבונט ע"י חיידקים הטרוטרופיים, מפרקי אוריאה, תוך שילוב כלים וגישות מתחומי המיקרוביולוגיה והגיאוכימיה. תוצאות ראשוניות מראות כי גידול חיידקי מודל במי תהום מאקוויפר החוף, בהוספת אוריאה, מביא להשקעת קלציום-קרבונט למרות תנאי תת-רוויה התחלתיים. תוצאות דומות מתקבלות בנוכחות חיידקים מתחרים שאינם מפרקים אוריאה.

הרכב הנוזלים בשיווי משקל עם סלעי הפרידוטיט: ניסויי לחץ וטמפרטורה גבוהים וריאקצית דהידרציה

> דביר ע.[1], פטקה ט.[2], פומגאלי פ.[3], קסל ר.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון למדעי הגיאולוגיה, אוניברסיטת ברן, ברן 3012, שוויץ
3. המחלקה למדעים, אוניברסיטת מילאנו, מילאנו 20133, איטליה

בעבודה זו נבדק הרכב הנוזלים בשווי משקל עם פרידוטיט בלחצים של 4-6 GPa וטמפרטורות של 700-800 °C. בלחץ 4 GPa וטמפרטורה של 750 °C מוחלף מינרל הכלוריט לפאזת ה-10Å, בעוד שריאקציה זו משנה בעיקר את הרכב הנוזל, בפירוק פאזת ה-10Å משתחררים מים ומומסים רבים למאסף הפרידוטיט.

ישום מדידות רעש רקע לחלוקה לאזורים סייסמיים בחדרה, פרדס חנה, בנימינה וסביבתן

> גורשטיין מ.[1], אטייב ג.[1], קלמנוביץ' מ.[1], זסלבסקי י.[1], פרלמן נ.[1], אקסיננקו ט.[1], דן י.[1] ,גילר ו.[1], גילר ד.[1], שוורצבורג א.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

שינוים משמעותיים במבנה של תת קרקע ועובי שכבות משקעים רכים מתבטאים בתווך רחב של ערכי תדר והגברה לשני שיאים של תהודה שמאפיינים בעקומות יחס ספקטראלי בחדרה, פרדס חנה, בנימינה וסביבתן. ניתוח מדידות רעש רקע מאפשר לשחזר את המבנה, למפות העתקים ולגלות בלוקים סטרוקטורליים חדשים.

פיצוץ כיול אקוסטי בסיירים

> גיטרמן י.[1], הופשטטר ר.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

המכון הגיאופיסי לישראל ביצע בתאריך 26.08.2009 פיצוץ ניסוי לכיול תחנות אקוסטיות בישראל ורשת בינלאומית הממוקמות במרחקים גדולים. למטרה זאת בוצע פיצוץ על פני השטח של 82 טון, בעיצוב מיוחד, שסיפק מקסימום אנרגיה לאוויר. אותות אקוסטיים מהפיצוץ המתפשטים באטמוספרה הגבוה נקלטו בישראל, קפריסין, יוון, תוניסיה, גרמניה, אוסטריה, איטליה וצרפת - עד מרחק של 3500 ק"מ. הניסוי נעשה במסגרת פרויקט בין לאומי בשיתוף פעולה עם ארצות הברית. והוסיף מידע חשוב על התפשטות גלים אקוסטיים באזור ויוביל לשיפור משמעותי ביכולת של הרשת הבינלאומית לעקוב אחרי פיצוצים גרעינים.

עבודות חקר בבית ספר כמסייע פדגוגי ללמידה ולהוראה

> גינת ח.[1]
1. מרכז מדע ים המלח והערבה, קיבוץ קטורה, ד.נ. אילות 88840, ישראל

תלמידים בבית ספר מעלה שחרות כותבים עבודות חקר בכיתות יא' - יב' כחלק מהלימודים במגמה מדעי כדור הארץ והסביבה. העבודות נכתבות במגוון רחב של נושאים המשלבים לרוב עבודה בשדה, עבודת מעבדה, עריכה ועיבוד הנתונים במחשב. התלמידים מפתחים מיומנויות למידה וחקר. עבור המורים המדריכים מהוות העבודות כלי לשיפור ההוראה ולמכלול המיומנויות המדעיות.

"אירוע האזור המגוון" – סגירות המערכת ואיזוכימיות

> גלר י.[1,2], בורג א.[2], הליץ ל.[2], קולודני י.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

הערכת מידת האיזוכימיות וסגירות המערכת ב"אירוע האזור המגוון" נעשתה על ידי השוואה בין ההרכב הכימי של פצלי השמן במישור רותם (פרוטולית) להרכב הכימי של תוצר ההתמרה המקביל סטרטיגרפית בתצורת חתרורים (גופי גהלניט-לרניט) שבאגן חתרורים. ההשוואה מעידה על איזוכימיות בקנה מידה רחב ועל תהליכי פרקציונציה והתנהגות כשל מערכת פתוחה בקנה מידה קטן יותר.

דגימת גלעינים בכיסוי הסדימנטרי של מפרץ אילת: השלכות להתפתחות החוף בהולוקן

> גודמן ב.[1,2,3], מקובסקי י.[1], שקד י.[2], עגנון א.[3]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103, ישראל
3. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

חמישה גלעינים (אורכם 130 עד 450 ס"מ) מעומק מים של 11 עד 19 מטרים מספקים הצצה ראשונה אל ההסטוריה של החוף של מפרץ אילת בהולוקן המאוחר. הגלעינים, מהחוף הצפוני ומאזור תור-ים, עברו אנליזות ראשוניות של גודל גרגר, מאספים מיקרו-פאליאונטולוגיים ומאפיינים נוספים. שני אתרי הדגימה מציגים משטרי השקעה שונים מאד.

כושר הפרדה של מדידות אלקטרומגנטיות (TDEM) ימיות לגילוי סטרוקטורות בעלות התנגדות חשמלית גבוהה תחת קרקעית הים

> גולדמן מ.[1,2], לוי א.[1,2], טזקן ב.[3], יוגשור פ.[3]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל
2. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, בי"ס צ'רני למדעי הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל
3. המכון לגיאופיסיקה ומטאורולוגיה, אוניברסיטת קלן, קלן 50925, גרמניה.

סקר TDEM ימי שנערך בקרבת חופי ישראל הוביל לגילוי תופעה אלקטרומגנטית חדשה המגדילה משמעותית את כושר ההפרדה של השיטה. התופעה נובעת מהשפעה דו-ממדית של קו החוף ומתרחשת רק בשימוש אנטנת משדר מוארקת ומקלט השראתי הממוקם בין המשדר לבין החוף. אם המקלט נמצא בצד השני של המשדר, כושר ההפרדה נעלם כמעט לחלוטין.

הגיאולוגיה, הגיאוכימיה וההידרולוגיה של פצלי השמן בישראל – השלמת פערי ידע ובחינת ההשלכות הסביבתיות של הפקה בשיטות חימום חדשניות בתת הקרקע

> גורן א.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

בדיקת הייתכנות של יישום טכנולוגיה חדשה להפקת פצלי שמן בתת הקרקע מחייבת בחינה מחודשת של המאפיינים הגיאולוגיים, הגיאוכימיים וההידרולוגיים של פצלי השמן ולימוד ההשלכות הסביבתיות שעשויות להיות לתהליך ההפקה. העבודה הנוכחית באה להשלים את פערי הידע הקיימים ולבחון את פוטנציאל זיהום מי התהום באקוויפרים סמוכים. המרבץ באזור חדרה נבחר כפיילוט.

מפת האזורים החשודים בהגברות תשתית חריגות: דברי הסבר

> גבירצמן ז.[1], זסלבסקי י.[2]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון הגיאופיסי, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

המפה שהוצמדה לת"י 413 בגיליון תיקון 3 מצביעה על אזורים בהם מידת הגברת תנודות הקרקע בזמן רעידת אדמה עלולה להיות גבוהה מהרגיל. התיקון החדש קובע שעבור תכנון מבנים חשובים ועבור תכנון אורבני, מקדמי הגברת תנודות הקרקע באזורים החשודים יקבעו ע"פ לימוד פרטני של תנאי התשתית המקומיים ולא ע"פ מקדמים סטנדרטיים.

מיפוי תת הקרקע של עמק זבולון: שברים פעילים, חשודים כפעילים, לא פעילים (ולא שברים)

> גבירצמן ז.[1], שגיא י.[2], זילברמן ע.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון הגיאופיסי, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

גרבן קישון הינו מבנה מורכב הכולל אנטיקלינה בכיוון צפון-מזרח שנשברה על ידי גרבן ציפורי, שכיוונו מזרח-מערב, ושוב עוותה על ידי חצי גרבן השעון על שבר הכרמל. ככלל, נמצאו פחות שברים ביחס למיפויים קודמים, שפעלו ברובם במיוקן העליון-פליוקן. פעילות פלייסטוקנית ואולי הולוקנית מרוכזת לאורך גרבן חילזון, שבר בית קשת ושבר הכרמל.

מנגנונים של מוקדי רעידות אדמה בקפריסין וההשלכות הטקטוניות שלהם

> גבעון מ.[1], הופשטטר ר. [2], בן-אברהם צ.[1]
1. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל
2. המכון הגיאופיסי, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

מטרת מחקר זה היא להבין את המאפיינים הסיסמיים וההשלכות הטקטוניות·של אגן הלבנט, המהווה חלק מאזור מזרח הים התיכון. הערכה זו מבוססת על חישובים של פרמטרים של המקור, כגון המומנט הסיסמי, עומק וגיאומטריית המקור. למטרה זו אנו מיישמים שתי שיטות לחישוב מודלי מהירויות והפרמטרים של המקור של רעידות האדמה בעלות מגניטודה העולה מעל 5Mw.

סביבות הווצרות והשקעה של גירים איאוקניים בישראל

> בנימיני ח.[1,2]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל

גירים המאפיינים סביבות השקעה של רמפה קרבונטית חיצונית, בשיכובי ביניים עם קרבונטיים פלגיים, מגיעים בישראל לעוצמות לא-שגרתיות. מוצע מודל של הסעה לתחתית המדרון והצטברות במניפות תת-ימיות לסלעים אלה.

התחתרות במניפות דלתאיות לאורך חוף ים המלח כתוצאה מנסיגת האגם

> בן משה ל.[1], אנזל י.[1], זילברמן ע.[2], מטמון א.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

ירידת מפלס ים המלח חושפת את חזית המניפות הדלתאיות וגורמת להתחתרות בהן. הבתימטריה הראשונית עליה מושקעת המניפה קובעת את מיקום החזית ואת מועד תחילת ההתחתרות. שיפוע הסף לתחילת ההתחתרות הוא ייחודי לכל ערוץ. בספיקת סדימנט קבועה התחתרות זו היא בלתי נמנעת עקב הגידול באורך חזית המניפה המוכתב על ידי צורתה הרדיאלית.

בעיית החלקה דינאמית במכניקת סלע: מודלים תיאורטיים מול ניסיונות מעבדה.

> בקון-מזור ד.[1], חצור י.[1], גלייזר ס.[2]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי 1710-94720, ארה"ב

בעיית החלקה דינאמית בשלושה מימדים נבחנה בסדרה של ניסיונות על שולחן הרעדה במעבדה. תוצאות ההחלקה המצטברת כתגובה לעומס הדינאמי נבחנות תוך שימוש בשני מודלים: מודל אנאליטי שפותח במסגרת המחקר ומודל ספרתי ממשפחת האלמנטים הדיסקרטיים (D-DDA3).

התפתחות בקע יבשתי במערב סעודיה בשנת 2009: זיהוי ומעקב באמצעות אינטרפרומטריה של רדאר

> בר ג.[1], חמיאל י.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

אירוע ביקוע יבשתי התרחש במערב סעודיה בין מאי ואוגוסט 2009. האירוע היה מלווה בסדרת רעידות אדמה ובחדירת מאגמה לאורך דייק. שני אירועי ביקוע יבשתיים דומים התרחשו במזרח אפריקה בארבע השנים האחרונות. מעוות פני השטח בזמן אירועי הביקוע נמדד ומודל באמצעות אינטרפרומטריה של רדאר. בכל אחד מהאירועים תרומה יחסית שונה של מומנט סיסמי ואסיסמי, שוני הנובע ככל הנראה מעובי הקרום ומהבגרות היחסית השונים של שלושת האזורים.

ניסויי חיכוך "קצב–מצב" במכבש גזירה ישירה

> בירן ע.[1], חצור י.[1], זיו א.[1]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה , אוניברסיטת בן- גוריון בנגב, באר-שבע 84105, ישראל

מקדם החיכוך בין מישורי אי רציפות אינו קבוע ותלוי בגורמים שונים כגון מהירות ההחלקה, גיל המגעים, המאמץ הנורמאלי וחספוס המשטחים. במחקר הנוכחי נערכה סדרת ניסויים אשר בוחנים את תלות מקדם החיכוך בגורמים אלו. מחקר זה מציג חזרה על ניסויים קודמים וכן תוצאות חדשות.

.

הטקטוניקה הניאופרוטרוזואית של המסיב הערבי–נובי

> בלסבנד ב.[1]
1. קבוצת המחקר לגאולוגיה סטרוקטורלית וטקטוניקה, הפקולטה למדעי כדור הארץ, אוטרכט 80115, הולנד

בעבודה זו מוצגות עדויות שדה התומכות בכך שתהליכי מתיחה היו חשובים בעיצוב הקרום הניאופרוטרוזואי של המסיב הערבי–נובי. עדויות שדה נאספו בשלושה אתרים שונים ברחבי המסיב (כולל ואדי קיד שבסיני) אשר ההיסטוריה הגיאולוגית שלהם מייצגת את השלבים העיקריים בהיווצרות המסיב: מתשתית אוקיאנית דרך אורוגנזה ועיבוי הקרום, וכלה במתיחה שהתרחשה לקראת 600 מ.ש.

מדוע לכנרת צורת כינור?

> בן-גיא י.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

צורתה המיוחדת של הכנרת נובעת מהתרוממות דיאפירית של המלח הפליוקני שנחדר בקידוח צמח-1 ומשקיעה מאוחרת יותר בצפון-מזרח האגן. בדיקה מחודשת של נתוני רפלקציה רב-ערוצית מראה כי אין עדות לקיומו של שבר טרנסוורסלי שהוצע בדרום האגם. תבנית התפלגות איזורים בעלי חדירות סייסמית טובה מצביעה על אפשרות לקיומו של מוצא עתיק של הירדן מצפון למוצא הנוכחי.

מערות קולטות קהל – התייחסות גיאולוגית הנדסית

> בן-דוד ר.[1]
1. רבד יעוץ גיאולוגי, ת.ד. 128, גבעת ישעיהו, ישראל

מערות קולטות קהל הנן לרוב אתר טבע או ארכיאולוגיה הנדרשים לשימור. השאיפה באתר מסוג זה היא לשמר ככל האפשר את המצב הקיים ללא התערבות הנדסית. על כן השאלה היא: מהו האיזון בין השאיפה לשימור המצב הטבעי לבין הסכנה למטיילים במערה בה ההתערבות ההנדסית מינימאלית? יוצגו מספר פרויקטים שבהם הדילמה אף שלא נפתרה, עשויים לשמש כאבני בוחן להתייחסות רחבה לנושא. בסופה יעלה הדיון: כיצד לתכנן התערבות הנדסית באופן שיענה על מדיניות האיזון המצוינת לעיל.

מבט מחודש על סביבת ההשקעה של הפרט האווופוריטי של תצורת מוחילה במכתש רמון

> ביאליק א.[1,2], קורנגרין ד.[3], בנימיני ח.[1,2]
1. המחלקה לגיאולוגיה ולמדעי הסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר-שבע, 84105, ישראל
2. מרכז מדע רמון, מצפה רמון 80600, ישראל
3. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מודל פציאלי מעודכן עבור אגן הסדימנטציה בטריאס העליון של מכתש רמון, עם מצבי קצה המוגדרים לפי גובה המים היחסי באגן, מבוסס על פיענוח ברזולוציה גבוהה של תצורת מוחילה. מודל ההשקעה לסביבה האווופוריטית מתייחסת לתת-סביבה הלגונרית שלסירוגין נפתחה לים, ולסירוגין צומצם הקשר ונוצרה סלינה. בשוליה התפתחה לעיתים פציאס של סבחה.

הצגת הטיוטה של המפה הגיאולוגית החדשה של אזור אילת בקנה מידה של 1:25,000

> בייט מ.[1], אייל י.[2], גרפונקל צ.[3]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, רחוב מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
3. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית ירושלים, ירושלים 91904, ישראל

מפה גיאולוגית חדשה בקנה מידה של 1:25,000 מוצגת כטיוטה להערות. המיפוי הנוכחי בוצע במסגרת המיפוי הגיאולוגי של ישראל במכון הגיאולוגי והוא מתבסס על עבודת שדה ומפות קודמות. המיפוי והשרטוט של המפה נעשה במערכת הממ"ג של המכון הגיאולוגי כאשר מפת אורטופוטו של המרכז למיפוי ישראל שימשה כמפת בסיס. כמו כן נעזרנו בהדמיות לוין ה-QuickBird אשר נלקחו מ Google Earth. תקליטור עם מצגת ובה תמונות והסברים מלווה את המפה.

הר עמרם, מבנה ניאופרוטרוזואי מוצער לשולי בקע ים המלח

> בייט מ.[1] , מושקין ע.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מיפוי מפורט של תצורות עמודי שלמה, תימנע ושחורת הקמבריות בהר עמרם מגלה אי התאמה זויתית בין יחידות אלה והסלעים המגמטים הניאופרוטרוזואים הגדועים על ידי הפנהפליין הקמברי. תצורות עמודי שלמה ותימנע הורבדו באזורים נמוכים, במדרונות ובעמקים ע ל גג הפנהפליין ורק תצורת שחורת הורבדה באזורים המורמים. נתונים גיאומורפולוגיים מלמדים כי כיום בלוק עמרם הנו מבנה מוצער המלווה את התפתחות בקע ים המלח לשוליו.

מנהרת החקר פרסה: הנדסת סלע מורכבת והתמודדות ביצוע

> ארזי א. א.[1], חרש א.[2]
1. ד"ר אבנר ארזי, קרניצי 80, רמת גן 52601, ישראל
2. ד"ר ארנון חרש, הפרדס הראשון 12, ראשון לציון 75209, ישראל

המנהרה נכרתה דרך מצוק ההעתקים לאורך 1005 מ' וחדרה בתוך מי התהום עד לעומק כ-450 מ' מתחת לפני השטח - שיא בישראל. הופק מידע גיאוטכני לתכנון מפעל הימים המקורי ובהמשך עבור מפעל האגירה השאובה פרסה, בדגש על איתור מדויק של העתקים ועל וידוא צרכי איטום ותימוך, בנוסף לאימות נתוני מסלע ומים. ההרצאה מוקדשת לזכר חברנו עמוס ישראלי שהוביל את החקר הגיאולוגי של האתר.

ביוסטרטיגרפיה ושינויים בפוריות פרט פצלי השמן בישראל

> אשכנזי-פוליבודה ש.[1,2], אברמוביץ ס.[1], שניידר-מור א.[1], פיינשטיין ש.[1], אלמוגי-לבין א.[2]
1. המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

החתך העבה של פצלי שמן בנגב מייצג שלב סופי בהתפתחות מערכת הפוריות הגבוהה של הקרטיקון העליון בדרום התטיס. על פי הביוסטרטיגרפיה שנעשתה גיל החתך הוא 69.85-71.6 מ"ש. חמשת מאספי פורמיניפרים הפלנקטונים שזוהו מציינים ירידה הדרגתית בפוריות עמודת המים המקבילה לירידה בריכוז הפחמן האורגני מבסיס לגג פרט פצלי השמן.

זיהוי ואפיון טקטוניקה צעירה מול חופי הגליל באמצעות סקר רפלקציה סייסמית ברזולוציה גבוהה

> בוך א.[1], שטנר א.[1], לזר מ.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל

סדרת סדקים ניצבי חוף מפרים את תוואי קרקעית הים מצפון למפרץ חיפה. סקרי רפלקציה סייסמית רב-ערוציים מראים כי מיקום הסדקים מתלכד עם מעבר סטרוקטורלי משמעותי בין הגליל התחתון לעליון, בתת הקרקע העמוק. בעזרת מידע חד-ערוצי חדש ממופים הסדקים בתת הקרקע הרדוד ומאופיינים הקשרם הסטרטיגרפי, הסטרוקטורלי וחלקם במערך הטקטוני האזורי.

עליות מפלס מהירות בזמן התייבשות אגם הלשון – עדות אפשרית לאירועים וולקניים

> בוקמן ר.[1], פילין ש.[2], מרקו ש.[3]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
2. היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה, טכניון, חיפה 32000, ישראל
3. המחלקה לגיאופיסיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

התפרצות הפינטובו ב-1991 גרמה לאנומליה אטמוספרית במזרח התיכון. בחורף העוקב כמות המשקעים באזורינו עלתה ומפלס ים המלח התרומם בכ-2 מטר. אנו מציעים שטרסות הנסיגה של אגם הלשון נוצרו בזמן עליות מפלס מהירות הקשורות בהתפרצויות וולקניות דומות בעבר. 13 טרסות הותאמו לרקורד סולפט ממקור וולקני שנישמר ב- 2GISP (גרינלנד) בהתאמה גבוהה.

אפיון סיסמי בהפרדה גבוהה של סדימנטים המכילים גז, אגם הכנרת

> אלחנתי י.[1], מקובסקי י.[1]
1. החוג למדעים גיאו-ימיים ע"ש ד"ר משה שטראוס, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל

חלק משמעותי מקרקעית הכנרת אינו חדיר לסקרים אקוסטיים בהפרדה גבוהה. אנו מראים תוצאות של ניתוחים שונים של נתוני ספארקר (1-2.5 קילוהרץ) חד ערוציים ורחבי זווית מהכנרת, ביניהם קבועי דעיכה, ניתוח מהירויות ומידול האות המוחזר. בשילוב השיטות השונות אנו מתעתדים לקבוע את עובי ותכולת שכבת הגז בקרקעית הכנרת.

שימוש באיזוטופים יציבים של חמצן למעקב אחר תהליכים ביוגאוכימיים בפוספט בקרקעות

> אנגרט א.[1], וינר ט.[1], שטרנברג מ.[2], מאז"ה ש.[1]
1. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל
2. המחלקה למדעי הצמח, פקולטת וייז למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978, ישראל

זמינותו של זרחן לצמחיה מגבילה גידול במערכות טבעיות וחקלאיות רבות. המעקב אחר מחזור הזרחן בקרקעות אינו פשוט. במחקר הנוכחי פיתחנו לראשונה שיטות המאפשרות למדוד את ההרכב האיזוטופי של חמצן בפוספט קרקע. המדידות התבצעו בקרקעות ממערכות אקולוגיות ים-תיכוניות ויובשניות למחצה. נמצאו שינויים במרחב, כמו גם שינויים עונתיים בהרכב האיזוטופי של הפוספט.

הטמעת טכנולוגיות בעצימות נמוכה לטיפול בשפכי השומרון

> אנקר י.[1], דרורי א.[1], ביליג מ.[1], גימבורג א.[1]
1. מו"פ אזורי השומרון ובקעת הירדן, קמפוס מילקן 3, אריאל 40700, ישראל

אזור השומרון מהווה אזור הזנה עיקרי לאקות ההר כאשר שילוב של מחשופים קרסטיים וזיהום בשפכים וקולחין, מהווים סיכון ממדרגה ראשונה לאיכות המים באקוה. היות ויישום פתרונות טיפול קונבנציונליים נכשל ברובו, מוצעת מתודה בעלות ועצימות נמוכים, למניעת הזיהום ולהשבת הקולחין; וזאת על ידי פתרונות מקומיים אשר יישמו קרוב למקורות הזיהום.

תגובת אתר וערכת סיכונים סיסמיים בעיר עכו

> אקסיננקו ט.[1], זסלבסקי י.[1], גילר ו.[1], שוורצבורג א.[1], גילר ד.[1], דן י.[1], פרלמן נ.[1], אטייב ג.[1], גורשטיין מ.[1], קלמנוביץ' מ.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 100 71, ישראל

להערכת תגובת אתר מקומית בעיר עכו צבענו מדידות רעש רקע ב-100 נקודות. מדידות רעש רקע בשילוב עם שיטת חישוב יחס ספקטראלי אופקי לאנכי שימשו לחישוב מודלים של תת קרקע, בניית חתכים גיאולוגיים ואיתור העתקים. מהתוצאות שקבלנו עולה כי קיימות שתי שכבות מחזירות: חבורת יהודה ותצורת קורדני. אזור המחקר חולק לששה עשר אזורים סיסמיים. כמעט בכל אזורים שנבחנו ערכי תאוצה עולים על אלו המוצעים בתקן ישראל IS-314.

כרונוסטרטיגרפיה ותנאי הסובב של דרום מפרץ חיפה ברביעון

> אבנעים-כתב ס.[1,2], סנדלר ע.[2], אלמוגי-לבין א.[2], סיון ד.[1], פורת נ.[2], רון ח.[3], מטמון א.[3]
1. החוג לציוויליזציות ימיות, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה 31905, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
3. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

המסגרת הכרונוסטרטיגרפית ושחזור סביבות ההרבדה של דרום מפרץ חיפה ברביעון נערכו על סמך אנליזה סדימנטולוגית ומיקרופליאונטולוגית מפורטת של קידוחי גלעין ימיים. היחידה הימית בבסיס הרצף הסדימנטרי משויכת לאירוע הנורמל Olduvai עם סביבת הרבדה שעומקה 80-50 מ׳. רצף הסדימנטים שמעל ליחידה זו הורבד בפציאס ימי רדוד (40> מ׳) בחילופים עם סדימנטים של סביבות יבשתיות.

שינויים במאקרופאונה הגירנית בסדימנטים של מפרץ אילת כמציינים סביבתיים

> אדלמן-פורסטנברג י.[1]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

ההרכב והנפיצות של המולוסקה, הנשמרים היטב בסדימנטים, מהווים סמנים רגישים לשינויים בתנאי הסביבה בצפון מפרץ אילת לפני התערבות האדם ולאחריו. בנוסף, נבדקו גודל הגרגר, יסודות עיקריים ומשניים ותכולת החומר האורגני בסדימנטים הצעירים במפרץ.

הגדרת מבנה תת קרקע בחוף הכרמל בעזרת יחסי H/V של רעש רקע

> אטייב ג.[1], זסלבסקי י.[1], גורשטיין מ.[1], קלמנוביץ מ.[1], אקסיננקו ט.[1], פרלמן נ.[1], גילר ו.[1], דן י.[1], גילר ד.[1], שוורצבורג א.[1]
1. המכון הגיאופיסי לישראל, ת.ד. 182, לוד 71100, ישראל

חקרנו את מבנה תת הקרקע בחוף כרמל בעזרת מדידות של רעש רקע סיסמי. הוערכו מבנה המהירויות של קירטון ודולומיט מגיל קנומן ואלביאן. בנינו חתכים גיאולוגיים המסתמכים על מהירויות אלו. מפות התפלגות של שני תדרי תהודה עיקריים הנמצאים בהתאמה עם שתי שכבות סלע מחזירות (רפלקטורים): עמוק ורדוד. בניתוח המדידות ניתן היה לזהות גם את מיקומם של העתקים. בעקבות מחקר זה מוצע לחלק את אזור המחקר ל- 8 אזורים סיסמיים בעלי סיכון סיסמי דומה.

המסה דינמית ושינויים בפרמהביליות בזרימת תמיסות מלוחות מהולות בסלעי מלח (הליט) – דוגמא של מערכת ים המלח

> אלון-מורדיש ח.[1], ויסברוד נ.[1], יחיאלי י.[2]
1. המחלקה להידרולוגיה ומיקרוביולוגיה, מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדרשת בן גוריון 84990, ישראל
2. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

בעקבות ירידת מפלס ים המלח, נחשפות שכבות מלח בתת הקרקע בקרבת הפן הביני לתמיסות מהולות, הגורמות להמסתן ומובילות ליצירת בולענים. הקינטיקה וצורת ההמסה של סלעי מלח תוך כדי זרימה והשינויים בפרמהביליות, הנובעים משינויים בריכוזי התמיסה, נלמדים במחקר זה בניסויי מעבדה מבוקרים. צורת החללים והתפתחותם מפוענחות בין היתר מסריקות C.T.

מה גרם לתחילת התקרחנות כדור הארץ בגבול אאוקן-אוליגוקן?

> אבלסון מ.[1], ארז י.[2]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל
2. המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל

האירוע האקלימי המשמעותי ביותר בקנוזואיקון התרחש במעבר בין אאוקן לאוליגוקן בו הופיעה לראשונה כיפת קרח יציבה באנטרקטיקה מציין את במעבר לכדור ארץ קרחוני מכדור ארץ של חממה. המנגנון המוצע בעבודה זו הוא הגברה משמעותית של הסירקולציה התרמוהלינית כתוצאה מהתחלת הזרימה של מי העומק הצפון אטלנטים. תחילת הזרימה התאפשרה מהחלשה משמעותית של התמרה המעטפתית (mantle plume) מתחת לאיסלנד.

מפות סטרוקטורליות של הגליל המזרחי - מבנה עמודת הסלע ב-7 קומות

> אבלסון מ.[1], סנה ע.[1], רוזנזפט מ.[1], בורשבסקי א.[1], שליב ג.[1], וולמן ס.[1]
1. המכון הגיאולוגי לישראל, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מפות סטרוקטורליות של הגליל המזרחי סביב לכנרת נבנו לפי היחידות ההידראוליות בחבורות כורנוב, יהודה, הר הצופים ועבדת. ששה משטחים המבדילים בין שבע יחידות אלה מופו בעזרת מערכת המידע הגיאוגרפי (GIS) ומפות גיאולוגיות. משטחים אלו מבדילים בין תצורה אקוויפרית ותצורה אקוויטרדית. בעבודה זו נציג כמה מהמפות הסטרוקטורליות ומפות האיזוכור.

למה הם לא גבוהים יותר? על יחסי טקטוניקה, טופוגרפיה וארוזיה באורוגן פעיל, דוגמא מניו-זילנד

> אבני י.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

הגורמים השולטים בגובה הפסגות באלפים הניו-זילנדים הם הגובה הטופוגרפי של בסיסי העמקים, הריווח של מערכת הניקוז ושיפועים קריטיים של הסלעים הבונים את המדרונות. התוצאה היא שיווי משקל דינאמי בין הרמה טקטונית בקצב של 1-10 ק"מ במיליון שנה ובין תהליכים מדרוניים מתוגברים בפעילות קרחונית המסלקים נפחי סלע גדולים אל מורד הנחלים.

עדויות ממזרח הנגב לפעילות טקטונית קדומה על מערכת שברים תת מקבילה לטרנספורם ים המלח

> אבני י.[1]
1. המכון הגיאולוגי, מלכי ישראל 30, ירושלים 95501, ישראל

מערכת השבירה המכוונת ל- N 40°-E 20° יוצרת רצועה ברוחב 40-60 ק"מ הרוכבת על קימור גדול באִורך גל 60-80 ק"מ הממוקם ממערב לבקע הערבה והתפתח בפליסטוקן המוקדם עד תיכון. שברים אלה, ובכלל זה השבר שיתפתח לטרנספורם, פעלו בפרהקמבריום ועברו הצערה במספר שלבים לפני ואחרי התמקמות הטרנספורם במקומו הנוכחי.

שימוש במצלמה תרמית לאיתור נביעות מי תהום בגופי מים
שלו א., ארנון ע., מושקין ע., יחיאלי י. 64

ההרכב האיזוטופי של החנקן והחמצן בניטראט במי תהום מזוהמים באקוויפרים רדודים בערבה התיכונה
שלו נ, גבריאלי א., לזר ב., בורג א. 64

פיתוח שיטה לאפיון גודל ומורפולוגיה של גבישי גבס הנוצרים בתערובות של מי ים עם מי ים המלח
שלי ש., גנאור י., גבריאלי א. 64

חתכים של מליחות ורדון באסטוארים של מישור החוף
שלם י., וינשטיין י., יחיאלי י., חרות ב. 65

ניתוח תנודות פני שטח באגן ים המלח
שני-קדמיאל ש., צסרסקי מ., גבירצמן ז., לואי ג'. נ. 65

שחזור שינויים קצרי טווח בעצמת השדה הגיאומגנטי על ידי סיגי נחושת מאזור תמנע
שער ר., בן-יוסף א., רון ח., עגנון א., קסל ר., טאוקס ל. 65

תהליכי יצירה ופירוק פוטוכימים של צורוני חמצן פעילים והשפעתם על הברזל במי השטח של מפרץ אילת
שקד י., הריס ר., קדם נ. 66

האם האגן הדרומי של ים-המלח היה מתייבש אלמלא התערבות האדם?
ריב ת., גבריאלי א., אנזל י., מורין א. 60

תיארוך בולדרים בסמוך להעתק פעיל: שיפור שיטת התיארוך בעזרת איזוטופים קוסמוגנים
> רינת י., מטמון א., אמית ר. 61

תיארוך ההתפתחות של דיונות צפון מערב הנגב ב-OSL
> רסקין י., פורת נ., צוער ח., בלומברג ד. 61

האם חולות של דיונות צפון מערב הנגב התאדמו מאז השקעתם?
> רסקין י., צוער ח., בלומברג ד., פורת נ., רוזנשטין ע. 61

קירות חציבה: תכנון, יציבות ושיקום
> שחאדה ש., גופין א., וירצבורגר י. 61

מערות בתוך מערות: התפתחות חללים בתוך סטלגמיטים
> שטובר זיסו נ., שוורץ ה.פ., צ'או ט., קונייר נ.ב., נוסוורת'י מ.ד. 62

רהקריסטליזציה לקלציט של אלמוגים בטרסות הריפים מגיל התקופה הבין קרחונית האחרונה במפרץ עקבה - פעילות מי תהום בסביבה הפראטית ועדות לתקופות רטובות באזור ההיפר-ארידי הנוכחי
> שטיין מ., לזר ב., שקד י., עגנון א. 62

סיגנלים של ראדון במחדר גבנונים, מכתש רמון, ישראל
שטייניץ ג., פיאטיברטוב א. 62

מה גרם לשינוי המשטר הטקטוני בכל מזרח הים התיכון במהלך תחילת-אמצע הפליסטוקן?
שטנר א. 62

שינוי במרחב ובזמן מהחלקה אופקית טהורה להחלקה אופקית מתכנסת לאורך העתק ים המלח, על פי נתוני רפלקציה סייסמית בהפרדה גבוהה
שטנר א., וינברגר ר., מדבדייב ב., פריזלנדר א., סנה ע., הרלבן י., גרוס מ. 63

סדימנטציה במדף היבשת של צפון ישראל במהלך התקופה הבין-קרחונית האחרונה על פי נתונים סייסמיים בהפרדה גבוהה
שטנר א., לזר מ., טיבור ג., בן-אברהם צ., מקובסקי י. 63

פעולות שיקום וטיפול באתר לאומי לפסולת רעילה-רמת חובב
שטרמר י., פרדמן מ., לאון מ. 63

הגיאוכימיה של סחף נחלים וקרקעות במרחב הגליל המערבי - כרמל: נדבך בהבנת רמת התחלואה באזור
שירב-שורץ מ., אילני ש., הליץ ל., יופה א., זיק א., רוטנברג י. 64

יישום מודלים ספרתיים בגיאו-הנדסה של מסות סלע בלתי רציפות: שגיאות ואי דיוקים 56
צסרסקי מ.

הבחנה בין השפעת גורמי האקלים - טמפרטורה ולחץ על תנועת רדון במדיה גיאולוגית מתחת לפני השטח 57
צפריר ח.

שינוי במאמצי קולומב בקרום הטרוגני בעקבות רעידת האדמה בנואיבה 57
קוקולייב מ., בן-אברהם צ., ליחובסקי ו.

המעבר מסביבות ימיות אפיקונטיננטליות רדודות לים העמוק בתקופת הטריאס בישראל 57
קורנגרין ד., בנימיני ח.

שינוי במנגנון החלחול למי תהום עקב התפתחות החקלאות על גבי קרקעות חרסיתיות שמתחתן חולות. עדויות מאקוויפר החוף הדרומי 58
קורצמן ד., סקנלון ב. ר.

איזוטופים של רדיום באקוויפר המילוי של ים המלח 58
קירו י., וינשטיין י., יחיאלי י., סטרינסקי א., ווס ק.

אפשרויות ההטמנה הגיאולוגית של פחמן דו-חמצני (GCS) בישראל 58
קלבו ר., גבירצמן ז.

לכידה והטמנה של פחמן דו-חמצני (Carbon Capture and Sequestration) ככלי לצמצום העלייה בריכוזו האטמוספרי 59
קלבו ר., גבירצמן ז.

מיפוי עובי שכבות משקעים רכים בעזרת מדידות רעש רקע: השרון הדרומי ועמק לוד 59
קלמנוביץ' מ., זסלבסקי י., גורשטיין מ., אטייב ג., פרלמן נ., אקסיננקו ט., דן י., גילר ו., גילר ד., ליבשיץ י., שוורצבורג א.

ניתוק של מחזוריות תצורת סהרונים מהמערך האאוסטטי 59
קנטורוביץ' א., קורנגרין ד., בנימיני ח.

הקו ה 5 לירושלים - קטע המנהרה המזרחי 59
קרויטורו ל., כץ י., קוהן ד.

השפעת ערך הגבה על היווצרות משקע גבס בנוכחות מעכב שיקוע 60
רוזנברג י. ע., זמורה-נחום ש., גנאור י.

שיטה להבחין בין חדירת מי-ים לבין המתקה באקוויפר חופי 60
רוסק ע., סיון א., יחיאלי י., לזר ב.

קינטיקת נוקליאציה של גבס 60
רזניק א., גרובר ח., גבריאלי א., גנאור י.

 אאוסטזיה בהולוקן המאוחר: מפרץ אילת-עקבה כמדיד אידאלי עגנון א., שקד י., וייל נ., לזר ב., שטיין מ. 52

תגובת מי התהום למעבר מאגם הולומיקטי לאגם משוכב עוז א., שלו א., יחיאלי י., גבירצמן ח., גבריאלי א. 53

ניטור פעילות מיקרוסייסמית ומיפוי שברים פעילים בצפון ים המלח ענבל א., זיו א., ווסט-בלוך ה., בן-אברהם צ. 53

המבנה של אגן כינרות ענבר נ., שולמן ח., פלכסר ע., ילין-דרור ע. 53

הכרונולוגיה של יחידות הכורכר והחמרה במישור החוף על פי שיטות הלומינסנציה פורת נ., פרכן מ. 53

סיגנלים של ראדון במסיב רודד, דרום ישראל פיאטיברטוב א., שטייניץ ג. 54

ההרמה והחשיפה של השוליים המזרחיים של בקע ים המלח בדרום-מערב ירדן על סמך נתוני עקבות ביקוע במינרלי אפטיט פיינשטיין ש., איל מ., קון ב., סטקלר מ., איברהים ח., מוהד ב. 54

טומוגרפיה של אזור שבר ים המלח בעזרת רעש רקע הנרשם בתחנות סייסמיות עם פס תדרים רחב פינסקי ו., מאירובה ט., לבשין א., ברמין מ., ריצוולר מ., הופשטטר ר. 54

מודל זרימה גיאוהידרולוגי דו-קומתי לאקוויפרים שעונים: מעיינות בתיר וג'מיע כמקרה בוחן פלג נ., גבירצמן ח. 55

מקורות אבק ששקע בים האדום בסוף הרביעון: אפיון מינרלוגי, גרנולומטרי וגיאוכימי של המקטע הדק נטול הקרבונט פלחן ד., שטיין מ., אלמוגי-לבין א., אראל י., גולדסטין ס. ל. 55

המשבר האקלימי של תקופת הברונזה הביניימית: עדויות ממורפולוגיית מערות ואיזוטופים יציבים של עץ אשל מהר סדום פרומקין ע. 55

הערכת תגובה סייסמית באתר הר מצדה בעזרת רישומי רעידות אדמה ופיצוצים פרלמן נ., זסלבסקי י. 55

אירועים סדימנטריים על רמפות קרבונטיות של הקנומן המוקדם והתיכון בצפון ישראל: משמעות מקומית וקורלציה גלובלית פרנק ר., בנימיני ח., בוכבינדר ב. 56

תובנות חדשות על מנגנון תופעת ההתרוקנות של הבולען בחוף מינרל צבר א., שגיא א., שלו א., מקובסקי י. 56

אנליזה נאמנה למקור של חללים תת קרקעיים בעלי מפתח גדול וגיאומטריה בלתי סדורה: מקרה חקר במערות הפעמון בגן הלאומי בבית גוברין
מחלב א., צסרסקי מ., גל א. 49

מאזן החנקן בצפון מפרץ אילת: תובנות ממדידות חנקן אורגני מומס
מידר א., שקד י., לזר ב. 49

המבנה הגיאולוגי העמוק של רמת הגולן, תוצאות סופיות של אינטרפרטציה סיסמית במימד העומק
מיילר מ., רשף מ., שולמן ח. 49

יציבות חללים תת קרקעיים לאורך חופי ים המלח: תוצאות חדשות ממודל נומרי תלת מימדי
מימון א., אבלסון מ., לייחובסקי ו., ריבקוב מ., עגנון א. 50

ג'ובות ברמת הגולן - תוצר התמוטטות לחללים קרסטיים או מקור וולקני?
מימון א., היימן א. 50

התפתחות והתקדמות של דייק המלא במגמה רוויה בגז
מימון א., לייחובסקי ו., נבון ע., מלניק א. 50

חיפושי נפט בישראל - מדיניות, פעילות, תוצאות וציפיות
מימרן י., בריודין ו. 50

גז רדוד ותהליכי גלישה עכשוויים במדרון היבשת הים תיכוני של ישראל - איום לאומי דחוף
מקובסקי י. 51

הטקטוניקה של המזרח התיכון: השתלבות רכס מרכז אוקיאני במערכת הפחתה
מרט י. 51

שיטה חדשה לזיהוי שינויים בפני השטח בזמן ובמרחב באמצעות השוואת השינויים בעקביות של אותות רדאר מלוויינים
נוף ר. נ., בר ג., חמיאל י. 51

העתקה צעירה בהעתק יריחו: עדויות פלאוסיסמיות חדשות
נחמיאס י., שגיא א. 51

אידוי ושקיעת מלחים מתווך הטרוגני. שימוש במצלמה תרמית לכימות קצבי האידוי ושקיעת המלחים
נחשון א., וייסברוד נ., שחריני א., אור ד., דרגילה מ. 52

פרופיל בלייה תת-קמברית של סלעי המסיב הערבו-נובי - סיפורה של היסטוריה גיאולוגית מורכבת
סנדלר ע., טויטש נ., אביגד ד. 52

איתור מים מתוקים באקוויפרים תת ימיים מול רצועת החוף ראשל"צ - צפון תל אביב
לוי א., גולדמן מ., כפרי א., שלו א., טיבור ג., חרות ב., טזקן ב., ברגרס ר., ליפרט ק. 45

חקר המלחת האקוויפר דרך נחלים אסטוארים בעזרת מדידות גיאוחשמליות משולבות (ERT-TDEM) דוגמא מנחל אלכסנדר
לוי א., גולדמן מ., שלם י., וינשטיין י., יחיאלי י., חרות ב. 45

על תהליכי החידור בבריכות ההחדרה של השפד"ן
לוי ע., ויסברוד נ., לב ע., לזרוביץ נ. 46

יישום של שיטה חדשה לאומדן של שדה המעוותים סביב העתק של ים המלח בצפון ישראל, בהתבסס על ניתוח של הסטביליות המגנטית של החומר (AMS) בסלעים דיאמגנטיים
לוי צ., וינברגר ר. 46

אתגרים גיאולוגים וגיאוהנדסים בפרוייקטים של אגירה שאובה
לוין מ., תל אביבי נ. 46

התפתחות כיוונית של אגן ים המלח
לזר מ., שטנר א. 46

שינויים באוגר המים והמלח באקוויפר החוף במהלך שבעים השנים האחרונות
ליבשיץ י., צנטנר א. 47

חוסר שריון (non-armoring) נחלי אכזב מדבריים גסי-גרגר בשטפונות גדולים ושטפי גרופת גבוהים: משמעויות לנחלי איתן באזורים לחים ולערוצים חתורים בסלע
לרון י. ב., שלומי י., כהן ח., גרסיה ס., סטורץ-פרץ י. 47

הווצרות מערכות סטילוליטים ומערכות של סטילוליטים ושברים: תובנות מהשדה
לרון בן-יצחק ל., אהרונוב ע., כצמן ר., רון ח., שגיא א., שש א. 47

טומוגרפיה באזור שבר ים המלח בעזרת מדידות של רעש רקע בתחנות שבר סייסמיות
מאירובה ט., פינסקי ו. 48

הסעת קולואידים בטווח נקבובי: השפעת מליחות התמיסה
מגל ע., וייסברוד נ., יחיאלי י., יקירביץ א. 48

התפתחות הקרום בצפון השילד הערבו-נובי: עדויות חדשות מההרכב האיזוטופי של Hf ותיארוך U-Pb בזירקונים
מורג נ, אביגד ד., גרדס א., בלוסובה א., הרלבן י. 48

אפיון כימי של סדימנט הולוקני דק במדף היבשת הרדוד של ישראל
מור-פדרמן צ., בוקמן ר., אלמוגי-לבין א., חרות ב. 48

חספוס גיאומורפי כאומדן כמותי לגיל פני השטח של מפלסי מניפת שחורת בדרום הערבה, ישראל
מושקין ע., אמית ר. 49

אנליזה סטרוקטורלית של יחידת הבזלת התחתונה בתת-הקרקע של אגן יזרעאל
ולד ר., שטנר א., שגב ע., בן-אברהם צ. 41

ניתוח גיאומורפולוגי ממודל גובה ספרתי (DEM) ככלי להערכת נזק ממקור סיסמי בקרבת העתק סן-חסינטו, דרום קליפורניה
וקסלר נ., רוקוול ת., בן-ציון י. 42

ההרמה האחידה של שדרת ההר המרכזית של ישראל מאז הנאוגן התיכון - מבט חדש על הגורמים להתרוממות מדרום להעתקי הכרמל
זילברמן ע., בר ע., גבירצמן ז. 42

בניה על שפת מצוק מכתש רמון - גיאולוגיה הנדסית
זלצמן ע., זלצמן ב.
42

יציבות חללים קארסטיים רדודים במסות סלע "בלוקיות": יחסי גומלין בין רוחב מפתח לרוחב כיסוי נדרש
חצור י., ווינשטיין א., בקון-מזור ד. 42

הקומפלקס המגמתי רקפת (RMC) - הקרטיקון העליון, הר כרמל, ישראל נתונים גיאולוגיים מקדימים בקשר לחקר חיפושי יהלומים
טולדו ו., רופ א., ספאג'ייארי ר., ווארד ג. 43

תנודות מפלס הים ב-2400 השנה האחרונות על סמך עדויות ארכיאולוגיות בהשוואה לתנודות המדודות ב-50 השנה האחרונות בישראל
טוקר א., סיוון ד., שטרן א., שרביט י., שירמן ב. 43

המורפולוגיה של קרקעית הים בצפון מפרץ אילת/עקבה
טיבור ג., ניימי ט., בן-אברהם צ., אל-זובי ע., שדה ר. א., הול ג'. ק., הרטמן ג., אקאוי ע., עבולדס ע., אל-רוזוק ר. 43

שיטה חדשה לדימות תלת ממדי של החתך הרדוד בעזרת סיכום רב מסלולי משוקלל
טרכטמן פ., ושטיבלמן ו., קידר ש. 44

שימוש בשיטות גיאופיסיות לצורך תכנון מבנים תת קרקעיים
יזרסקי מ. 44

תפוצה ומנגנוני התמקמות של דייקים קלסטיים בתצורת הלשון באזור אגן ים המלח
יעקבי י., ויינברגר ר., לוי צ., מרקו ש. 44

הווצרות מערכות סטילוליטים ומערכות של סטילוליטים ושברים: תובנות ממודלים
כצמן ר., אהרונוב ע., לרון בן-יצחק, ל. 44

פלאוהידרולוגיה ופלאולימנולוגיה של אגם הכינרת ברביעון העליון מתוך סדימנטים אגמיים וקונכיות קרבונטיות
לב ל., אלמוגי-לבין א., ליבנה א., בן אברהם צ., שטיין מ. 45

סקר היתכנות עבור מערכת התרעה קצרת מועד מרעידות אדמה בישראל
דור א., חזן נ., ברונר א., אמית ר., הופשטטר ר., וקס ד. 38

שימוש באיזוטופים קוסמוגניים (^{26}Al, ^{10}Be) בקוורץ לתיארוך קבורה של סדימנטים. תוצאות מתצורת ארק אל אחמר - יחידת מילוי יבשתית קדומה של בקע ים המלח באזור עמק הירדן המרכזי
דיוויס מ., מטמון א., רון ח., פאול מ., פינק ד. 38

מבנה הקרום באגן ים המלח מטומוגרפיה של רעידות מקומיות
הופשטטר ר., דורבת ק., קלו מ. 38

שינויים גיאומטרים בזמן ובמרחב של אגני מתיחה לאורך צפון בקע ים המלח
היימן א. 39

מחזורים של היווצרות ותמותה של שוניות חוגרות בסביבות סדימנטריות משתנות במדף הצפוני של מפרץ אילת במהלך הרביעון המאוחר
הרטמן ג., בן-אברהם צ., טיבור ג., ניימי ט., אל-זובי ע., שדה ר. א., הול ג'. ק., אקאוי ע., עבולדס ע., מקובסקי א. 39

איפיון גיאוכימי של יובלי הנילוס העיקריים; נפיצות אדמות נדירות והרכב איזוטופי של עופרת וסטרונציום
הרלבן י., גרזנטי א., פדואן מ. 39

גלישות-קרקע אמצע-פלייסטוקניות בשולי היבשת של צפון ישראל
הררי ד., שטנר א. 40

התפתחות מערכת הניקוז הפוסט-מסיניאנית בשולי היבשת במרכז הלבנט
הררי ד., שטנר א. 40

מעקב אחר שבירה צעירה בצפון הכנרת באמצעות ניטור רעידות אדמה במגניטודות נמוכות
וויס ה., ווסט-בלוך ה., בן-אברהם צ., הופשטטר ר. 40

500 מליון שנה של הסטוריה תרמלית על פי תרמוכרונולוגיה של מינרלים דטריטיים באבני החול הקמבריות של אילת
וורמיש פ., אביגד ד. 40

התשתית הגיאולוגית כגורם מפתח להבנת חקלאות נגר עילי עתיקה ב 1400 השנים האחרונות בהר הנגב
וילר נ., אבני י., בנימיני ח. 41

מאספי ננו- ומאובני עקבות במחזורי האיאוקן התחתון בשפלה
וינבוים-חפץ מ., בנימיני ח. 41

התפתחות הדפורמציה לאורך העתק ים המלח בצפון ישראל
וינברגר ר., גרוס מ., סנה ע. 41

מיפוי תת הקרקע של עמק זבולון: שברים פעילים, חשודים כפעילים, לא פעילים (ולא שברים)
גבירצמן ז., שגיא י., זילברמן ע. 34

מנגנונים של מוקדי רעידות אדמה בקפריסין וההשלכות הטקטוניות שלהם
גבעון מ., הופשטטר ר., בן-אברהם צ. 34

דגימת גלעינים בכיסוי הסדימנטרי של מפרץ אילת: השלכות להתפתחות החוף בהולוקן
גודמן ב., מקובסקי י., שקד י., עגנון א. 35

כושר הפרדה של מדידות אלקטרומגנטיות (TDEM) ימיות לגילוי סטרוקטורות בעלות התנגדות חשמלית גבוהה תחת קרקעית הים
גולדמן מ., לוי א., טזקן ב., יוגשור פ. 35

הגיאולוגיה, הגיאוכימיה וההידרולוגיה של פצלי השמן בישראל - השלמת פערי ידע ובחינת ההשלכות הסביבתיות של הפקה בשיטות חימום חדשניות בתת הקרקע
גורן א. 35

ישום מדידות רעש רקע לחלוקה לאזורים סייסמיים בחדרה, פרדס חנה, בנימינה וסביבתן
גורשטיין מ., אטייב ג., קלמנוביץ' מ., זסלבסקי י., פרלמן נ., אקסיננקו ט., דן י., גילר ו., גילר ד., שוורצבורג א. 36

פיצוץ כיול אקוסטי בסיירים
גיטרמן י., הופשטטר ר. 36

עבודות חקר בבית ספר כמסייע פדגוגי ללמידה ולהוראה
גינת ח. 36

"אירוע האזור המגוון" - סגירות המערכת ואיזוכימיות
גלר י., בורג א., הליץ ל., קולודני י. 36

מערכות הנפט של ישראל- האם ישראל עומדת להפוך למפיקה של הידרוקרבונים?
גרדוש מ., טננבאום א. 37

מצב הידע וההבנה של טרנספורם ים המלח לאחר יותר מ- 150 שנות מחקר
גרפונקל צ. 37

חקר פוטנציאל השקעה מיקרוביולוגית של קלציום-קרבונט, בחולות טבעיים של אקוויפר החוף בישראל
גת ד., צסרסקי מ. 37

הרכב הנוזלים בשיווי משקל עם סלעי הפרידוטיט: ניסויי לחץ וטמפרטורה גבוהים וריאקצית דהידרציה
דביר ע., פטקה ט., פומגאלי פ., קסל ר. 37

ביוסטרטיגרפיה ושינויים בפוריות פרט פצלי השמן בישראל
אשכנזי-פוליבודה ש., אברמוביץ ס., שניידר-מור א., פיינשטיין ש., אלמוגי-לבין א. 30

זיהוי ואפיון טקטוניקה צעירה מול חופי הגליל באמצעות סקר רפלקציה סייסמית ברזולוציה גבוהה
בוך א., שטנר א., לזר מ. 30

עליות מפלס מהירות בזמן התייבשות אגם הלשון - עדות אפשרית לאירועים וולקניים
בוקמן ר., פילין ש., מרקו ש. 30

מבט מחודש על סביבת ההשקעה של הפרט האוופוריטי של תצורת מוחילה במכתש רמון
ביאליק א., קורנגרין ד., בנימיני ח. 31

הצגת הטיוטה של המפה הגיאולוגית החדשה של אזור אילת בקנה מידה של 1:25,000
בייט מ., אייל י., גרפונקל צ. 31

הר עמרם, מבנה ניאופרוטרוזואי מוצער לשולי בקע ים המלח
בייט מ., מושקין ע. 31

ניסויי חיכוך "קצב-מצב" במכבש גזירה ישירה
בירן ע., חצור י., זיו א. 32

הטקטוניקה הניאופרוטרוזואית של המסיב הערבי-נובי
בלסבנד ב. 32

מדוע לכנרת צורת כינור?
בן-גיא י. 32

מערות קולטות קהל - התייחסות גיאולוגית הנדסית
בן-דוד ר. 32

סביבות הווצרות והשקעה של גירים איאוקניים בישראל
בנימיני ח. 33

התחתרות במניפות דלתאיות לאורך חוף ים המלח כתוצאה מנסיגת האגם
בן משה ל., אנזל י., זילברמן ע., מטמון א. 33

בעיית החלקה דינאמית במכניקת סלע: מודלים תיאורטיים מול ניסיונות מעבדה
בקון-מזור ד., חצור י., גלייזר ס. 33

התפתחות בקע יבשתי במערב סעודיה בשנת 2009: זיהוי ומעקב באמצעות אינטרפרומטריה של רדאר
בר ג., חמיאל י. 33

מפת האזורים החשודים בהגברות תשתית חריגות: דברי הסבר
גבירצמן ז., זסלבסקי י. 34

תוכן:

מה גרם לתחילת התקרחנות כדור הארץ בגבול אאוקן-אוליגוקן? 27
אבלסון מ., ארז י.

מפות סטרוקטורליות של הגליל המזרחי - מבנה עמודת הסלע ב-7 קומות 27
אבלסון מ., סנה ע., רוזנזפט מ., בורשבסקי א., שליב ג., וולמן ס.

למה הם לא גבוהים יותר? על יחסי טקטוניקה, טופוגרפיה וארוזיה באורוגן פעיל, דוגמא מניו-זילנד 27
אבני י.

עדויות ממזרח הנגב לפעילות טקטונית קדומה על מערכת שברים תת מקבילה לטרנספורם ים המלח 27
אבני י.

כרונוסטרטיגרפיה ותנאי הסובב של דרום מפרץ חיפה ברביעון 28
אבנעים-כתב ס., סנדלר ע., אלמוגי-לבין א., סיון ד., פורת נ., רון ח., מטמון א.

שינויים במאקרופאונה הגירנית בסדימנטים של מפרץ אילת כמציינים סביבתיים 28
אדלמן-פורסטנברג י.

הגדרת מבנה תת קרקע בחוף הכרמל בעזרת יחסי H/V של רעש רקע 28
אטייב ג., זסלבסקי י., גורשטיין מ., קלמנוביץ מ., אקסיננקו ט., פרלמן נ., גילר ו., דן י., גילר ד., שוורצבורג א.

המסה דינמית ושינויים בפרמהביליות בזרימת תמיסות מלוחות מהולות בסלעי מלח (הליט) - דוגמא של מערכת ים המלח 28
אלון-מורדיש ח., ויסברוד נ., יחיאלי י.

אפיון סיסמי בהפרדה גבוהה של סדימנטים המכילים גז, אגם הכנרת 29
אלחנתי י., מקובסקי י.

שימוש באיזוטופים יציבים של חמצן למעקב אחר תהליכים ביוגאוכימיים בפוספט בקרקעות 29
אנגרט א., וינר ט., שטרנברג מ., מאז"ה ש.

הטמעת טכנולוגיות בעצימות נמוכה לטיפול בשפכי השומרון 29
אנקר י., דרורי א., ביליג מ., גימבורג א.

תגובת אתר והערכת סיכונים סיסמיים בעיר עכו 29
אקסיננקו ט., זסלבסקי י., גילר ו., שוורצבורג א., גילר ד., דן י., פרלמן נ., אטייב ג., גורשטיין מ., קלמנוביץ' מ.

מנהרת החקר פרסה: הנדסת סלע מורכבת והתמודדות ביצוע 30
ארזי א. א., חרש א.

דו"ח קרן הפרס ע"ש פרץ גרדר ז"ל ליום 31/12/2009

בהתאם להוראות ועדת הביקורת של החברה הגיאולוגית, אשר ניתנו לוועד החברה וליו"ר הקרן, מובא להלן מצב הקרן נכון ליום 31/12/2009.

השקעות בשקלים	ערך בשקלים חדשים
עו"ש 330-02500/21	22,551.35 ₪

בשנת 2009 חולק הפרס לגב' לירן גורן וזאת לפי החלטת ועדת הפרס.

הפרס, ניתן באסיפה הכללית של החברה הגיאולוגית בכפר בלום מכספי החברה הגיאולוגית.

בעקבות החלטת אסיפת החברים בכנס בכפר בלום, במהלך 2009 נפדו ניירות הערך לקראת העברת כספי הקרן לחשבון החברה הגיאולוגית.

הדו"ח הכספי נערך עפ"י מסמכי בנק לאומי בע"מ, סניף ככר ציון, ירושלים.

בברכה,

רני קלבו

יו"ר הקרן

הרינו לאשר כי בדקנו את הדו"ח ומצאנו אותו מתאים למסמכים אשר הוצגו בפנינו.

ועדת הביקורת:

ד"ר גידי בר ת.ז. 47921305 ד"ר רונית קסל ת.ז. 49787932 ד"ר ירון קציר ת.ז. 05747485

פרוטוקול ישיבת ועדת ביקורת מיום 27.01.10

לאחר שעיינו בדוחות הכספיים של העמותה לשנת 2009 החלטנו להמליץ לאסיפה הכללית את ההמלצות הבאות:

המלצות:

לאשר את הדוחות הכספיים לשנת 2009.

לאשר את הדוח המילולי לשנת 2009.

לעודד יצירת קשר ארוך טווח עם חברות הגז לצורך פרויקטים רב שנתיים.

לעודד את הרחבת מעגל החברים בחברה על ידי הוזלה של דמי החבר בכפוף לתרומות.

להגדיל את היקף הפעילות לקידום הגיאולוגיה מעבר לכנס השנתי.

להסדיר את נושא עלות העיתון למדעי האדמה.

חברי ועדת הביקורת:

ד"ר גידי בר ת.ז. 47921305 ד"ר רונית קסל ת.ז. 49787932 ד"ר ירון קציר ת.ז. 05747485

הוצאות				
כנס כפר בלום 2009				**141,118.75**
		אירוח במלון	60,040.95	
		חולצות ותיקים	16,122.30	
		הסעות לכנס	16,730.00	
		ביטוח סיורים	5,500.00	
		הפקת חוברות תקצירים וסיורים	33,439.50	
		מים מינרליים, ציוד משרדי, תגי שם, ספר, ע"ר, החזרים	3,506.00	
		תצפית אגמון החולה	5,780.00	
עיתון מדעי האדמה		רכישת מינויים של שנת 2009		**0.00**
סדנת עבודה אינקווא		חברת ארגון כנסים, כיבוד, ערכת כנס, אירוח		**34,075.54**
אחזקת אתר אינטרנט				**10,934.24**
		שדרוג אתר	4,698.53	
		חידוש דומיין	366.78	
		אירוח אתר ותמיכה	5,868.93	
הוצאות תפעוליות				**20,565.98**
		הוצאות משרד	648.73	
		הסדרת ניהול תקין ברשם העמותות - תשלום אגרה	12,978.00	
		סריקת חוברות סיורים	3,658.00	
		רואה חשבון	2,300.00	
		עמלות בנק	981.25	
			סה"כ הוצאות ₪	**206,694.51**

העברה לשנת 2010		פקדון פר"י		**130,057.30**
		עו"ש בבנק הפועלים ביום 31.12.2009		**57,790.42**
		מזומן (קופה קטנה)		**162.55**
			סה"כ ₪	**394,704.78**
			מט"ח $	**4,995.00**

על החתום:

פרופ' דב אביגד

נשיא החברה הגיאולוגית

יואב נחמיאס

גזבר החברה הגיאולוגית

חתימת החברה הגיאולוגית

דוח כספי לשנת 2009

החברה הגיאולוגית הישראלית ת.ד. 1239
מספר עמותה 580008415; מספר תיק מס הכנסה 550008411

מאזן הכנסות והוצאות החברה הגיאולוגית לשנת 2009
מתאריך 1.1.2009 עד לתאריך 31.12.2009
חשבון עו"ש 240999 בבנק הפועלים (סניף 533)

הכנסות				
העברה משנת 2008				**59,984.33**
		מט"ח (דולר) - $995 מזומן (קופה קטנה) עו"ש בבנק הפועלים	 337.55 59,646.78	
ריבית מפקדון			57.13	**57.30**
כנסים מדעיים				**128,313.1**
כנס החברה הגיאולוגית		השתתפות בכנס 2009 (כפר בלום) השתתפות בכנס 2008 נצרת	88,513.15 13,540.00	
סדנת עבודה אינקווא 2/09		תמיכת ארגון אינקווא (בדולרים) תמיכת הקרן הלאומית למדעים $4000	 39,800	
דמי חבר 08	22	חברים	8,950.00	**8,950**
דמי חבר 09				**58,600**
6%	11	חברי כבוד	0	
29%	58	סטודנטים	11,600	
13%	25	גמלאים	5,000	
53%	105	רגיל	42,000	
סה"כ	199	חברים בשנת 2009		
תרומות לכנס 2009				**73,600.0**
		חברת רותם אמפרט חברת אבנר חיפושי נפט חברת זרח חיפושי נפט חברת ישראמקו חברת נובל אנרגי חברת IEI מכון המים אוניברסיטת בן גוריון חברת נשר סחר חברת אקולוג הנדסה בע"מ אוניברסיטת חיפה עוזי זלצמן חברת גיאוכום אנונימי חברת גיאו-לוג משה לוין	10,000 10,000 10,000 10,000 10,000 5,000 5,000 3,000 2,400 2,000 2,000 1,200 1,000 1,000 1,000	
תרומות לכנס 2010		חברת זרח חיפושי נפט חברת רותם אמפרט חברת ישראמקו IOC חברת אבנר חיפושי נפט חברת רציו חיפושי נפט חברת נשר סחר אוניברסיטת חיפה חברת גיאוכום חברת גיאופרוספקט	18,000 10,000 10,000 10,000 10,000 3,000 2,000 1,200 1,000	**65,200.0**
		סה"כ הכנסות ₪		**394,704.78**
		סה"כ הכנסות $		**4,995.00**

4. השירותים שניתנו לעמותה בשנת 2009 והיוו חלק מרכזי בפעילותה:

	תיאור כללי של השירות/קניות המהוות חלק מרכזי בפעילות התאגיד (ללא שם נותן השירות)	היקף כספי שנתי של השירות שניתן ליקבה
נותן שירות א'/ספק עיקרי א'	אירוח במלון פסטורל כפר בלום	60,040.95 ₪
נותן שירות ב'/ ספק עיקרי ב'	חברת דיזנהויז - ארגון סדנת עבודה אינקווא	[illegible] ₪

5. שימוש בכספי תרומות בשנת 2009:

סכום התרומה הכוללת שהתקבלה בתקופת הדו"ח	ייעוד התרומה	השימוש שנעשה בתרומה בתקופת הדו"ח
138,800 ₪	החברה הגיאולוגית	הוצאות שונות בכנס 09: סבסוד עלות לסטודנטים, חוברות כנס, ביטוח, חולצות, ערכת כנס.

6. עלויות גיוס התרומות בשנת 2009

עלות גיוס התרומות: **אין**

7. העברת כספים ונכסים ללא תמורה, שאינה מהווה חלק מהפעילות השוטפת בשנת 2009

תיאור הנכס הנעבר/הכסף	השווי הכספי של הנכס	שם הגורם אליו עבר הנכס	הקשר בין הגורם הנעבר לעמותה
אין			

8. פירוט עסקאות במקרקעין בשנת 2009 - אין

1. תיאור הנכס _____ גוש_____ חלקה_____ תת חלקה_____
2. סוג העסקה_____
3. הצדדים לעסקה: צד א' העמותה צד ב _____
4. פירוט הקשר בין העמותה ו/או מי מחבריה ו/או מי מנושא משרה בעמותה לצד בעסקה: _____
5. המחיר ששולם במסגרת ה יוכיר. _____

9. עסקאות שביצעה העמותה עם צדדים קשורים בשנת 2009: אין

שם העמיתה: _____ _____ _____

מה מרכז ואר הוא לעסקה הקשר לעמותה. _____ _____

סכום העסקה: _____ _____ _____

10. דרישה לתיקון ליקויים על-ידי גורם מוסמך בשנת 2009

שם הגורם המוסמך: רשם העמותות - באמצעות רואה חשבון גולדברג ושות'

פירוט הליקוים שנדרשו לתיקון: תשלום אגרה לשנים 2009 -2001, השלמת חתימות מקוריות על פרוטוקולים משנת 2006, 2007, דיווח על ביצוע דרישות הגורם המוסמך (דרדוס חוב-יס): במהלך הרבעון השני נשלחו הטפסים המבוקשים והאגרה שולמה ב 18/06/09. אישור ניהול תקין התקבל ב 2/12/09.

11. פירוט אירועים חריגים בשנת 2009: - אין

תאור האירוע ומועדו:

12. תיאור הפריסה הגיאוגרפית של פעילויות העמותה בשנת 2009:

1. מלון פסטורל - כפר בלום.
2. מלכי ישראל 30 ירושלים - ישיבות ועד.

13. פירוט עניין מהותי אחר שאירע בשנת 2009: עיתון מדעי האדמה ממנו החברה קונה מינויים כל שנה, השהה את הוצאתו לאור.

14. עדכונים (שינויים בעניינים המפורטים לעיל שאירעו מתאריך 1.1.10 ועד להגשת הדו"ח המילולי לאישור האסיפה הכללית) :

מס'	עדכון סעיף	בעניין	פירוט העדכון
1.	אין		

חתימת חברי ועד העמותה

אנו, הח"מ, ד"ר דב אביגד ו- יואב נחמיאס, שני חברי ועד העמותה, מאשרים בזאת את פרטיו של הדו"ח המילולי לשנת 2009 המפורט לעיל, אשר הוגש לחברי וועדת הביקורת ביום 26.01.10 ומאושר על-ידי האסיפה הכללית ביום 18.02.10.

יואב נחמיאס

פרופ' דב אביגד

דו"ח מילולי לשנת 2009

בהתאם לסעיף 37 א לחוק העמותות, תש"ם-1980 מתכבדים בזאת חברי וועד העמותה להגיש לרשם העמותות דין וחשבון בדבר פעילות העמותה כפי שמפורט בתוספת השלישית לחוק האמור:

שם העמותה: החברה הגיאולוגית הישראלית (ע"ר) מספר : 15- 84 - 000 - 58

1. פעולות עיקריות שבוצעו בשנת 2009:

הסכום שהוצא ע"י העמותה לביצוע הפעולות בהתאם למופיע בדו"ח הכספי	הפעולות העיקריות שבוצעו ע"י העמותה לצורך קידום מטרותיה במהלך שנת הדו"ח
141,118.75	א. כנס מדעי כפר בלום
34,075.54	ב. סדנת עבודה מדעית בנושא רעידות אדמה (ארגון אינקווא)
10,934.24	ג. אחזקת אתר אינטרנט

2. המבנה הארגוני של העמותה בשנת 2009:

חברי הוועד:

שם חבר הועד	מספר זהות	תאריך מינוי אחרון
פרופ' דב אביגד	54065644	7.04.2008
ד"ר עזרא זילברמן	10900918	1.04.2009
ד"ר ארי מטמון	58430794	1.04.2009
ד"ר יעל אדלמן פורסטנברג	23549454	1.04.2009
יואב נחמיאס	29509536	7.04.2008
אורי ריב	34203380	1.04.2009
עמרי דביר	40025207	1.04.2009
עפרה קליין בן דויד	25304312	1.04.2009

חברי ועדת ביקורת:

שם חבר	מספר זהות	תאריך מינוי אחרון
ד"ר גידי בר	50312974	1.04.2009
ד"ר רונית קסל	23978794	1.04.2009
ד"ר ירון קציר	58474750	1.04.2009

מורשי חתימה:

שם מורשה החתימה	מספר זהות	תפקיד
ד"ר עזרא זילברמן	10900918	סגן נשיא
יואב נחמיאס	63590592	גזבר

לתשומת לב: תקנון העמותה לא מאפשר למנות מורשי חתימה שאינם חברי ועד
נושאי משרה הנמנים בעמותה (מנהל ומי שנקבע לו תפקיד, גזבר, דובר וכו')

שם פרטי/משפחה	מס' זהות	תאור תפקיד
אין		

כמה עובדים הועסקו בעמותה בשנת 2009? 0
כמה מתנדבים התנדבו בעמותה בשנת 2009? 0

3. פירוט תאגידים קשורים בשנת 2009:
פרטים של תאגיד אחר - שמרבית מחברי העמותה או קרוביהם, הם בעלי מניות או שותפים בו (או קרוביהם):
שם התאגיד: **אין** מספרו: _____
פרטים של תאגיד אחר שנושא משרה בעמותה מכהן בו בתפקיד מקביל לנושא משרה: שם התאגיד: **אין** מספרו: _____
פרטים של תאגיד אחר בעל זיקה לעמותה: שם התאגיד: **אין** מספרו: _____

פעילות החברה הגיאולוגית תשס"ט-תש"ע (2009-2010):

כנס החברה הגיאולוגית הישראלית:

הכנס השנתי יתקיים בקיבוץ אילות בין התאריכים 18 - 16 בפברואר 2010. בכנס צפויים להשתתף כ- 180 חברים. יתקיימו כ- 100 הרצאות, ויוצגו כ- 40 פוסטרים. ביום השלישי של הכנס יתקיימו 5 סיורים מקבילים באזור אילת.

פרסי החברה הגיאולוגית:

> פרס החברה הגיאולוגית ע"ש פרופ' רפי פרוינד ז"ל מוענק השנה לד"ר ולדימיר לייחובסקי על אסופת מאמרים שפרסם בנושא המכניקה של העתקים ורעידות אדמה. במרכזה של אסופת מאמרים זו עומד מאמרו שפורסם בשנת 2008 בעיתון Geophysical Journal International.

> פרס החברה הגיאולוגית על שם ד"ר פרץ גרדר ז"ל מוענק השנה למר איתי רזניק על מחקרו בנושא הקינטיקה של שקיעת גבס מתוך תערובות של מי ים המלח ומי הים האדום ואשר התפרסם בעיתון Geochimica et Cosmochimica Acta.

המדליה בעבור פעילות למען החברה בישראל בתחום מדעי האדמה:

המדליה מוענקת השנה לד"ר יולי זסלבסקי מהמכון הגיאופיסי על פעילותו הענפה בתחום הסיסמולוגיה השימושית ותרומתו למוכנותה של ישראל לרעידות אדמה עתידיות. בנוסף מוקירה החברה הגיאולוגית את תרומתו של ד"ר זסלבסקי לחברה בישראל בפעילותו לקליטתם ולהשתלבותם של מדענים עולים.

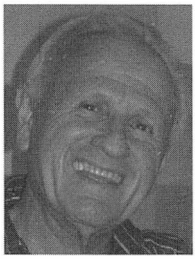
העיתון הישראלי למדעי האדמה:

החברה הגיאולוגית ממשיכה בפרסום עבודות שונות במסגרת העיתון למדעי האדמה. העורך הוא פרופ' יהודה אנזל. כרך 2009 נמצא בהכנה. ההגשות לחוברת הראשונה הושלמו וחוברת זו נמצאת בשלבי פרסום מתקדמים. מאמרים עבור החוברת השנייה מתחילים להתקבץ - מתוכננת חוברת בנושא פליאוסייסמולוגיה בעריכת אמוץ עגנון ורבקה אמית.

השנה הגענו להסכמה עם חברת לייזר פייג'ס לפיה החוברות תעלנה לאתר האינטרנט של העיתון עם השלמתן והכרך כולו יועלה על תקליטור ויחולק לחברים (מלבד לסטודנטים) עם השלמתו. המעבר לפורמאט זה הוזיל את העלות לחברה הגיאולוגית לכמעט מחצית והתשלום ללייזר פייג'ס עומד כעת על 30,000 ₪ + מע"מ לכרך שנתי. הסדר זה אפשר הוזלה משמעותית בדמי החבר לחברה הגיאולוגית והוא תקף גם לשנים הבאות. חברי החברה, מלבד סטודנטים אשר להם גישה דרך האוניברסיטאות, זכאים לקוד כניסה לאתר האינטרנט של העיתון. אנו מוצאים לנכון לעדכן את חברי החברה כי חברת לייזר פייג'ס העתיקה את בסיסה לסביבת היידלברג (גרמניה) וכן כי פרסומו והמשכיותו של העיתון במתכונת הנכחית אינם מובטחים עוד לשנים רבות. לטובת הדורות הבאים נבהיר שבירורינו העלה שלחברה הגיאולוגית אין הסכם כתוב כלשהו עם חברת לייזר פייג'ס.

בכל מקרה, ברצוננו לבקש מהחברים המפרסמים את עבודותיהם בעיתונות הבינלאומית להקפיד ולצטט עבודות שהתפרסמו בעיתון הישראלי למדעי האדמה (כאשר יש לכך הצדקה כמובן).

קווים לדמותו של עמוס ישראלי ז"ל



(1943-2009)

קווים לדמותו וערכיו המקצועיים והאישיים של עמוס הועלו אין ספור בחיי פעילותו הנרחבת. בלתי נתפס שקווים אלה מוזכרים כשעמוס אינו עוד איתנו. עמוס נלקח לפתע כשמחד הוא עדיין במלוא מרצו ואונו ומאידך מכסת פועלו והישגיו המקצועיים והאישים מלאה כבר עולם ומלואו, העשירה וגרמה להנאה רבה לו, למשפחתו ולקהילה המקצועית-מדעית. בתחום האקדמי השלים עמוס שני תארים בגיאולוגיה באוניברסיטה העברית בירושלים וקורסי המשך במכניקת הקרקע והסלע בטכניון חיפה. חלקית גם סייע בהרצאות באוניברסיטת ת"א. בתחום הפרקטי פיתח עמוס קריירה ארוכה ומרשימה. משנת 1973 עת סיים את לימודיו האקדמיים, עבד כבכיר במחלקה הגיאו-טכנית של תהל (בה צבר ותק וידע הנדסי כטכנאי עוד מ-1964). ב-1991 פרש מתהל ובסס את עבודתו הגיאו-טכנית בחברה פרטית שהקים ובאמצעותה נתן שרותי ייעוץ בנושאי "גיאולוגיה להנדסה" למגוון רחב של לקוחות, תוך שהוא ממשיך בקשר אמיץ עם תהל ובמעורבות גיאו-טכנית מובילה בפרויקטים של החברה לאורכה ורוחבה של הארץ ובארצות רבות בעולם. הפרויקטים היו מגוונים ומורכבים כולל בהיקפי הקמה של מאות ויותר מיליוני דולר: סכרים ומאגרים, בריכות, מנהרות, תחנות שאיבה, מובלים, קומפלקסים הידרו-אלקטריים, זאת בצד כבישים, רכבות, מבנים ועוד, משלבי ההיתכנות, הבדיקות והתכנון לשלבי הפקוח על ההקמה. משאת עבודתו ואהבתו המקצועית היו המיפוי הגיאו-טכני בשדה - שהוא הנדבך לעבודה גיאו-טכנית אמינה וכמובן הבדיקות האחרות באתר. מרחב עיסוקו של עמוס בחו"ל - כאמור בפרויקטים של חברת תהל - כיסה ארצות רבות ונסיעות לאין ספור. אזכיר את ניגריה, גאנה, אתיופיה, קניה באפריקה, את ונצואלה, קוסטה ריקה, דומיניקה, פרו, אקוודור, סלבדור, צילי, קולומביה באמריקה ואת טורקיה הקרובה. אכן הספק ואיכות יוצאי דופן שמצאו ביטוי בעשרות דוחות מקצועיים, מספר פרסומים אקדמיים וכמובן במפגשים ובדיונים, שבאמצעותם זכינו להכרות המהנה עם פועלו ואישיותו. דרכו של עמוס צלחה גם בתחום המשפחתי ולכך שותפים אשתו נגה ושני ילדיו יובל ומיכל. התרומה ההדדית בין בני המשפחה לא נסתרה מעיני המתבונן וניכרת אף היום.

לסיכום, דרכו של עמוס יוחדה תמיד בשלמות מקצועית ואישית - איכות של אדם שלא חדל להשביח את המקצועיות והידע, להשתמש בהם במחויבות למוצר וללוח הזמנים ולעשות כל זאת תוך שיתוף פעולה מסור, חינני, צנוע ומפרגן עם המזמין ועם הקולגות למיניהם, תוך טיפוח התא המשפחתי וחברויות רבות.

אכן, עמוס היה ישות נדירה באורחותינו וכך נמשיך לזכור אותו.

כתב: ארנון חרש

חברי ועד החברה הגיאולוגית הישראלית 2009–2010:

נשיא - דב אביגד

סגן נשיא - עזרא זילברמן

מרכזי פעולות - יעל אדלמן-פורסטנברג, נדב פלג

אחראי פירסומים - אורי ריב

גזבר - יואב נחמיאס

מנהל אתר האינטרנט - עמרי דביר

אחראי סיורים - ארי מטמון

מנהל הקרן על שם דר' פרץ גרדל ז"ל - רני קלבו

ועדת ביקורת - גידי בר, רונית קסל, ירון קציר

תודות:

החברה הגיאולוגית מודה לחברות ולגופים השונים אשר תרמו ברוחב לב והקלו בכך על עלויות ארגון הכנס ומימונו. ישאו ברכה מארגני וראשי המושבים, מדריכי הסיורים, חברי ועדות הפרסים, חברי ועדת הביקורת, רני קלבו האחראי על קרן פרץ גרדר וכן החברים איתי גבריאלי ויעקב מימרן אשר ניאותו לשאת את הרצאות הפתיחה. תודה מיוחדת חייבת החברה ליהודה אנזל עורכו של העיתון הישראלי למדעי האדמה.

תודה לאריאל היימן וחברי הועד הקודם, לדבורה פולאצ'ק וצוות בית ההארחה אילות, לאלי שחף וחברת ProFile המפעילה את אתר האינטרנט של החברה.

לגלי - סטפני ורותי אשר עיצבו והדפיסו את חוברות התקצירים והסיורים, לשרטטות המכון הגיאולוגי אשר הדפיסו את התעודות השונות, ולאולגה זלטקין על שנרתמה לסייע בהכנות, עיצבה את הלוגו לשנה זו ואף טיפלה בעיצוב ורכישת ערכת השדה שחולקה לחברים.

חברי ועדת פרס החברה הגיאולוגית ע"ש פרופ' רפי פרוינד ז"ל לשנת 2010:

אלן מטיוס, יוסי חצור, רבקה אמית, יצחק מקובסקי, דב אביגד

חברי ועדת פרס החברה הגיאולוגית ע"ש דר' פרץ גרדר ז"ל לשנת 2010:

אבנר אילון, בועז לזר, דב אביגד

חברי ועדת המדליה להוקרה על פעילות למען החברה בישראל בתחום מדעי האדמה לשנת 2009:

שמוליק מרקו, דורית סיוון, דב אביגד

חברי הועדה לחברות כבוד בחברה הגיאולוגית בשנת 2009:

יוסי ברטוב, גידי בר, דב אביגד

החברה הגיאולוגית הישראלית מודה למוסדות הבאים על תמיכתם ותרומתם לכנס השנתי בקיבוץ אילות:

משרד התשתיות הלאומיות

המכון הגיאולוגי

המכון הגיאופיסי לישראל

האוניברסיטה העברית, המכון למדעי כדור הארץ

אוניברסיטת חיפה, בית הספר למדעי הים

נשר מפעלי מלט ישראליים בע"מ

רותם אמפרט נגב בע"מ

מפעלי ים המלח בע"מ

אבנר חיפושי נפט בע"מ

זרח חיפושי נפט וגז בע"מ

רציו חיפושי נפט בע"מ

נובל אנרג'י

ישראמקו

Israel Energy Initiative

אמפיביו – איכות סביבה ומשאבי מים

גיאוכום בע"מ

אקולוג הנדסה בע"מ

גיאו–פרוספקט בע"מ

מ. לוין – סקרים גיאולוגים וגיאוטכניים

עוזי ובעז זלצמן – גיאולוגיה הנדסית

מדנט מיכשור מדעי

מרכז מינרווה לחקר ים המלח – אוניברסיטת תל אביב

הוצאה לאור ע"י החברה הגיאולוגית הישראלית
עיצוב והבאה לדפוס: סטפני ורותי עיצוב
תמונת שער: יאיר רינת
עיצוב לוגו: אולגה זלטקין

אילות 2010

תקצירים

עורכים:

אורי ריב

עמרי דביר

יעל אדלמן-פורסטנברג

ארי מטמון

יואב נחמיאס

נדב פלג

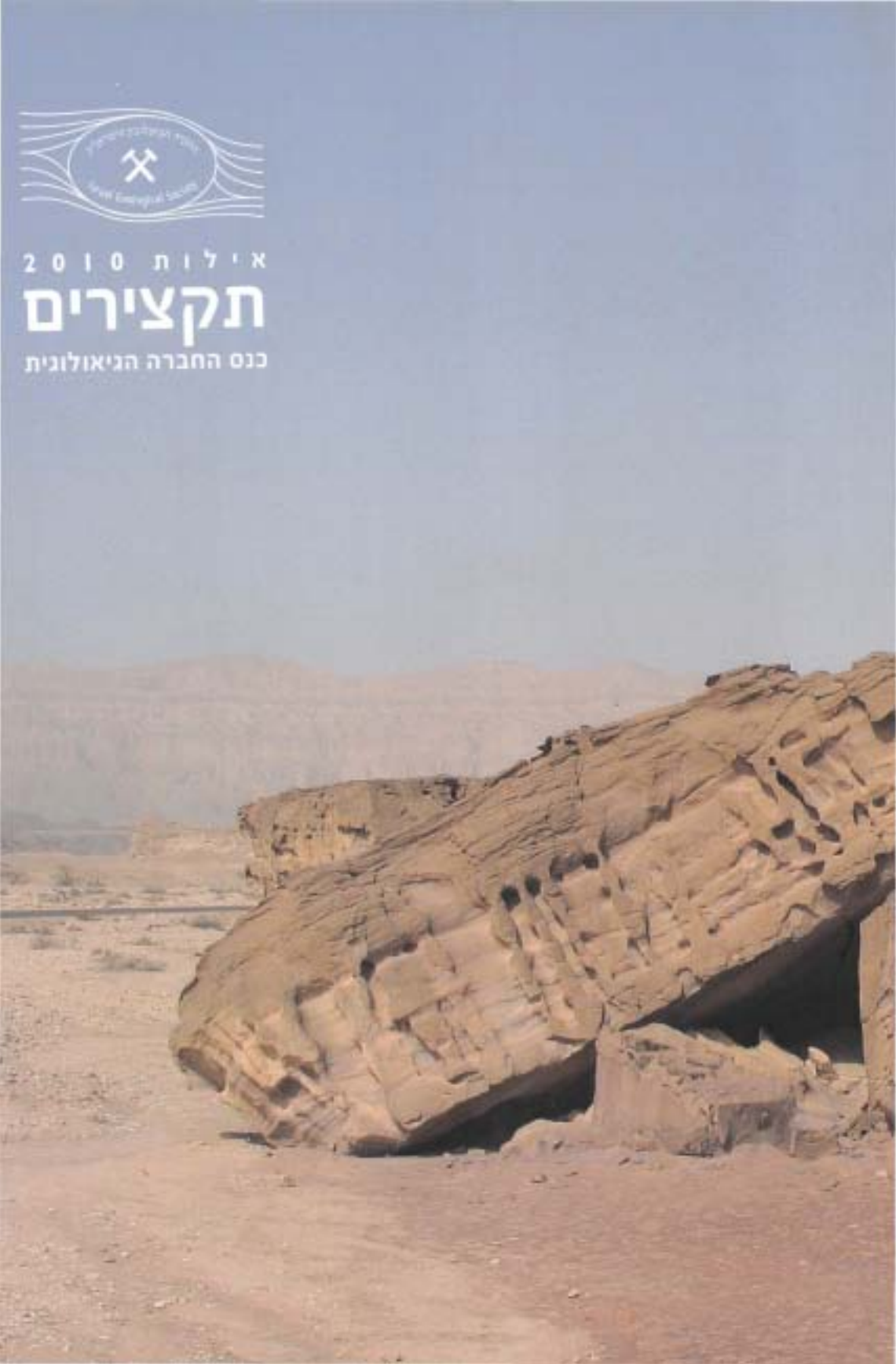
דב אביגד

קיבוץ אילות

16.2 – 18.2.2010

ב' – ד' אדר, תש"ע

אילות 2010

תקצירים

כנס החברה הגיאולוגית