افغانستان – تاجکستان - پاکستان

ٹرانسبونڈری پانی ورکشاپ

فاصلاتی تعلیم ماڈیول #8

8 - سیلاب & قدرتی خطرات کا انتظام

پانی سے متعلق قدرتی خطرات سے نمٹنا

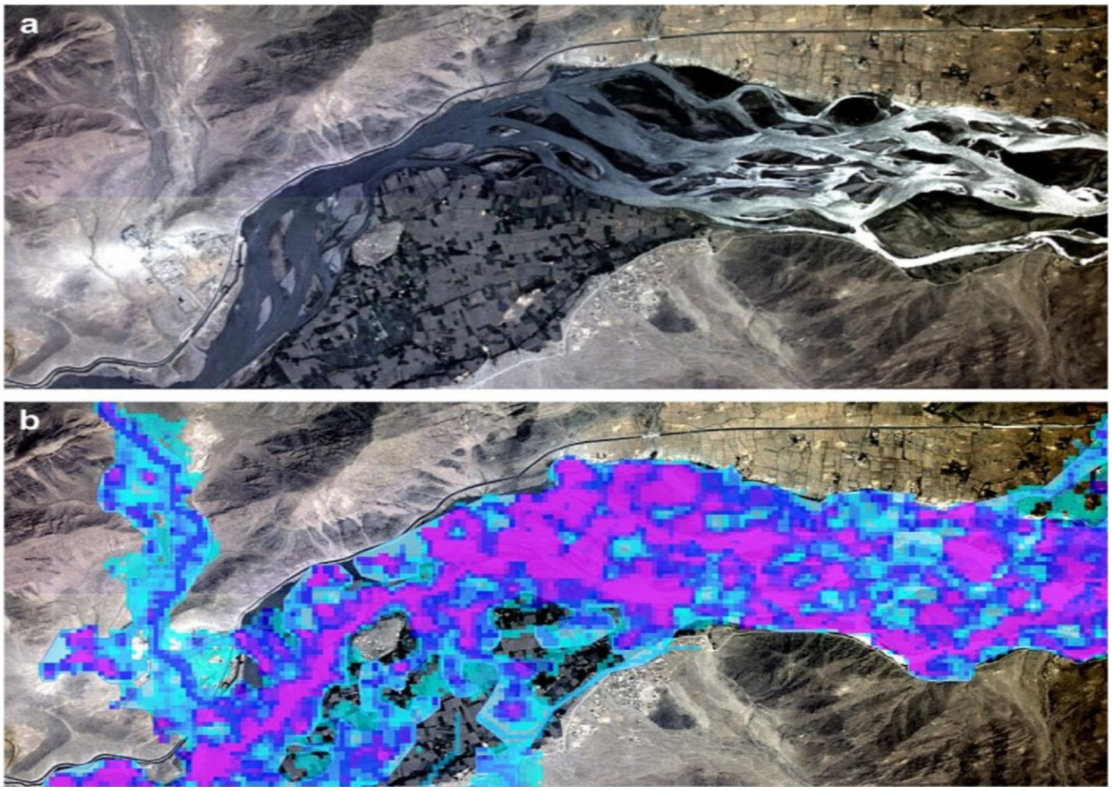
- ایک مختصر وقت میں بہت زیادہ پانی سیلابیں پیدا کرتا ہے (شکل 8.1A اور B) – پانی کی حد سے زیادہ کمی سے خشک سالی پیدا ہوتی ہے (شکل 8.2).

شکل 8.1A: افغانستان میں سیلاب۔ (A) ہلمند دریا پر سیلاب (یو ایس ایڈ).

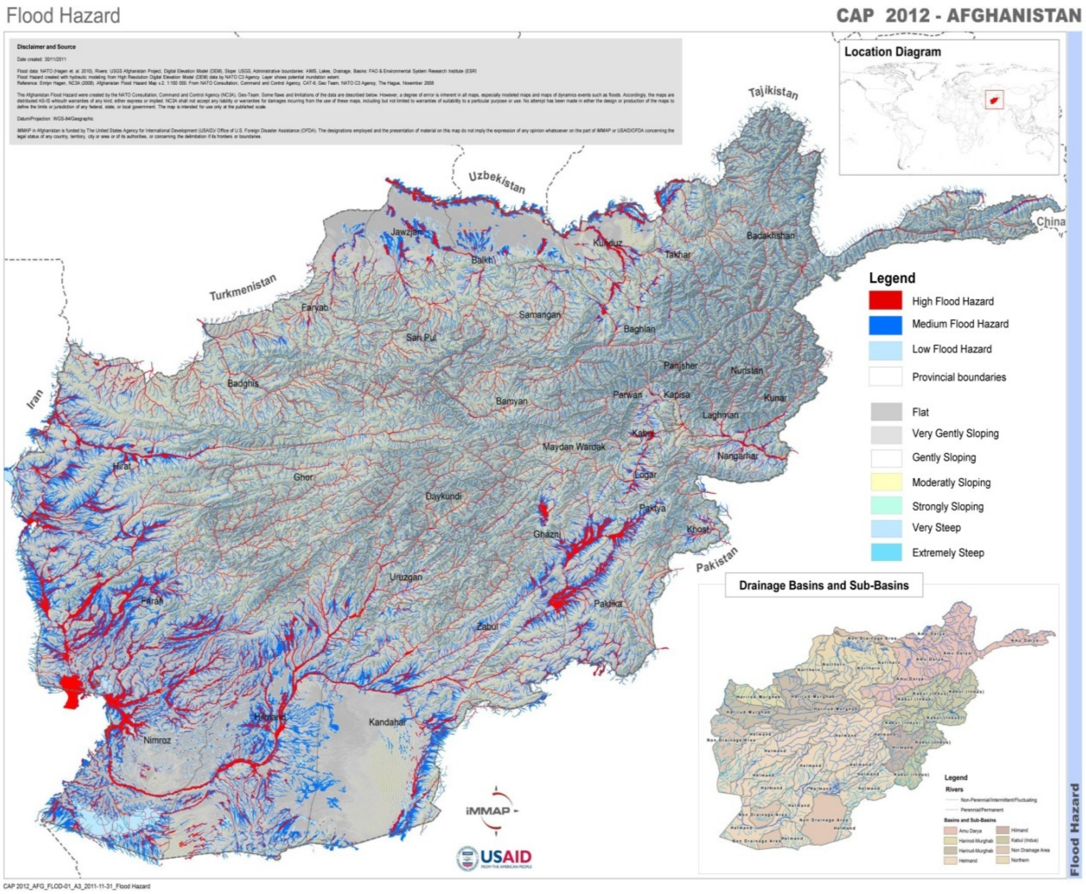
شکل 8.1 (B): کابل میں بہت زیادہ بارشیں، 2 اپریل 2014 (وائس آف امریکہ کی خبر)۔

شکل 8.2: افغانستان میں سال 2006 کی خشک سالی کے دوران حالات (یو این ایچ سی اور Albawaba سے ماخوذ)۔

- تیزی سے پگھلتے ہوئے برف، اور پاکستان کی جانب سے آنے والی طوفانی مون سون بارشوں، یا دور بحیرہ روم اور بحیرہ اوقیانوس سے مغربی ہواؤں سے سیلابیں آتیں ہیں.
- شماریاتی یا کمپیوٹر تجزیے سے سیلابوں کی پیشن گوئی کی جا سکتی ہے، خاص طور پر اگر بڑے پیمانے پر اچھے جغرافیائی نقشے موجود ہوں.
- اوماہا میں نبراسکا یونیورسٹی اور نیٹو (ایساف) کے سائنسدانوں نے پورے افغانستان کے لیے کمپیوٹر خلیاتی خود کارے (Computer Cellular Automata) اور ہائی ریزولیوشن جغرافیائی ڈیٹا (high-resolution digital topographic data) استعمال کیا تاکہ پورے افغانستان کے لیے سیلابی خطرات کے نقشے بنائیں جا سکیں (اعداد و شمار 8.3 & 8.4).

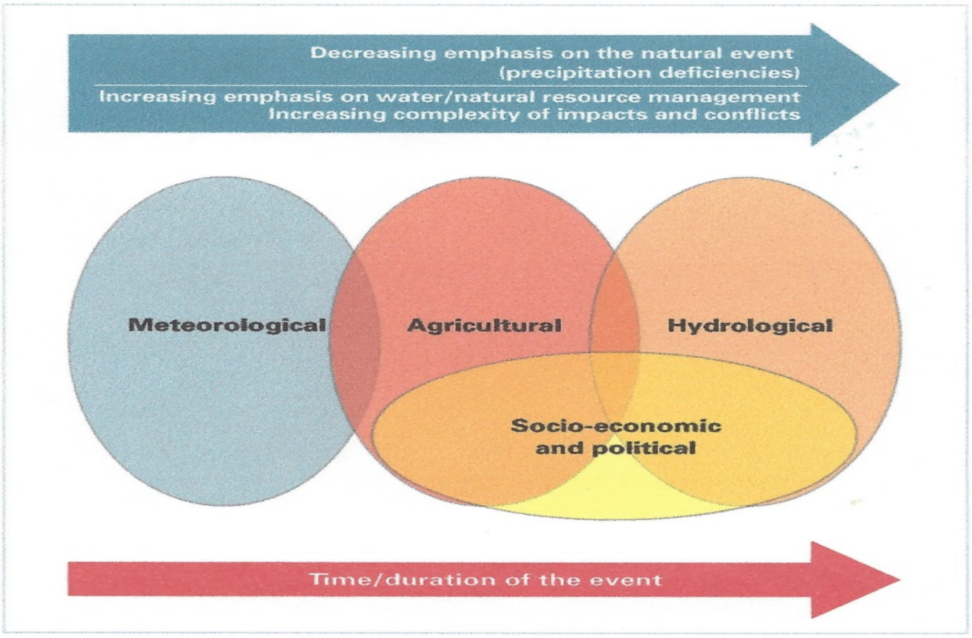


شکل 8.3 : اورتھو فوٹو گرافک تصویر (A) (orthophotographic image)؛ کنڑ دریا جس میں 8.7 میٹر سیلاب (B) کے دوران AFG-FHM سلولر اوورلے (cellular overlay) دکھائی دے رہا ہے. سیلاب کے یہ نقشے سارے افغانستان کے لیے بنائے گئے تھے تاکہ دیکھا جائے کہ پانی کی مخصوص گھرائی کہاں تک پہنچے گی، اور اگر پانی کی سطح زیادہ کمپیوٹر کے اور زیادہ اونچی کر دی جائے تو کون کون سے علاقے سیلاب کی زد میں آئینگے. یہ کام بہت ہی اعلی ریزلوشن (resolution) کے حامل نقشوں پر کیا گیا جو صرف ایساف (ISAF) کے استعمال کے لیے دستیاب تھیں لیکن کوششیں کی جا رہیں ہیں کہ یہ طریقہ کار افغان حکومت کو فراہم کر دیا جائے.

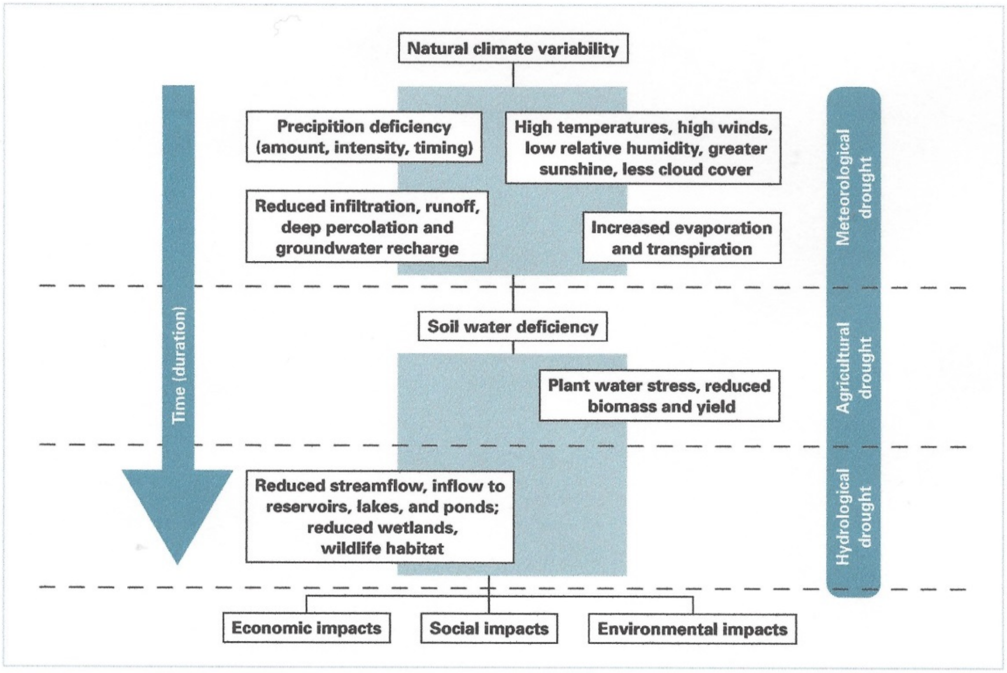


شکل 8.4: افغانستان میں سیلابی خطرات کا نقشہ جو کہ ہیگن اور کام کرنے والے دوسرے ساتھیوں (Hagen et al) کی طرف سے بنائے گئے افغانستان میں سیلاب کے خطرات ظاہر کرنے والے نقشے (AFG-FHM) سے لیاگیا.(2010)(http://afghanag.ucdavis.edu/country-info/e-afghan-ag-maps-1/flood-risk-maps-immmap/national_flood_hazard_jan_2011.pdf). آن لاین نقشے کو کافی زیادہ حد تک بڑا کیا جا سکتا ہے حالانکہ اصل نقشے کو صحیح طور پر عموما 1:100000 کے تناسب تک بڑا کیا جا سکتا ہے. گہرا نیلا رنگ سیلاب کے معتدل خطرے کو ظاہر کرتا ہے جبکہ سرخ اونچے سیلاب کا خطرہ ظاہر کرتا ہے ۔

- خشک سالی کے کئی اقسام ہوتیں ہیں جو اکٹھے ہو کر بڑے مسائل کو جنم دیتیں ہیں (اشکال 8.5 اور 8.6)
- پانی بہت سے مختلف وجوہات کے باعث مٹی کے تودے گراتا ہے (جدول 8.1).



شکل 8.5: گراف ابتدائی موسمیاتی خشک سالی، اور تعاقب میں متواتر آنے والے زرعی، آبی، اور سماجی و معاشی و سیاسی خشک سالی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے (امریکہ میں خشک سالی کو کم کرنے کے لیے قومی مرکز، نبراسکا یونیورسٹی، لنکن، متحدہ ریاست ہائے امریکہ، ڈبلیو ایم او میں، 2006، سے ماخوذ(National Drought Mitigation Center, University of Nebraska-Lincoln, USA, in WMO, 2006).



شکل 8.6: نظاموں کے خاکے میں خشک سالی کے سب سے عام اقسام کے حوالے سے خشک سالی کی وقوع پذیری کا سلسلہ اور اثرات دکھائے گئے ہیں. سب خشک سالی اصلاً بارشوں کی کمی کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے جسے

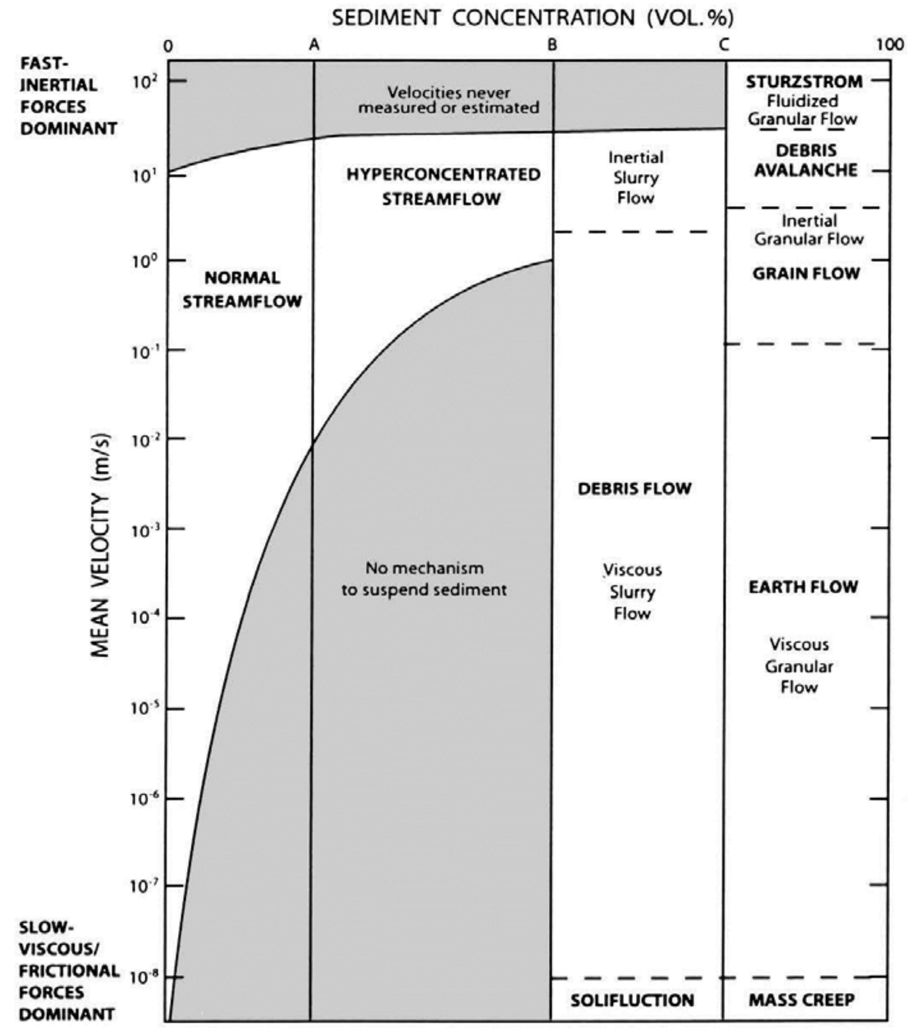
موسمیاتی خشک سالی کہتے ہیں. خشک سالی کے باقی اقسام اور ان کے نتیجے میں اثرات وقت کے ساتھ ساتھ وقوع پذیر ہوتی رہتیں ہیں لیکن اصل شروعات بارشوں کی اسی کمی سے ہی ہوتی ہے (امریکہ میں خشک سالی کو کم کرنے کے لیے قومی مرکز، نبراسکا یونیورسٹی، لنکن، متحدہ ریاست ہائے امریکہ، ڈبلیو ایم او میں، 2006، سے ماخوذ(National Drought Mitigation Center, University of Nebraska-Lincoln, USA, in WMO, 2006)-.

- مختلف وجوہات سے پانی جس کے نتیجے میں زمین جھٹکے (جدول 8.1).

جدول 8.1 پانی سے متعلق ڈھلوانوں کے ناکامی کے وجوہات (Shroder, 1971 سے ماخوذ)

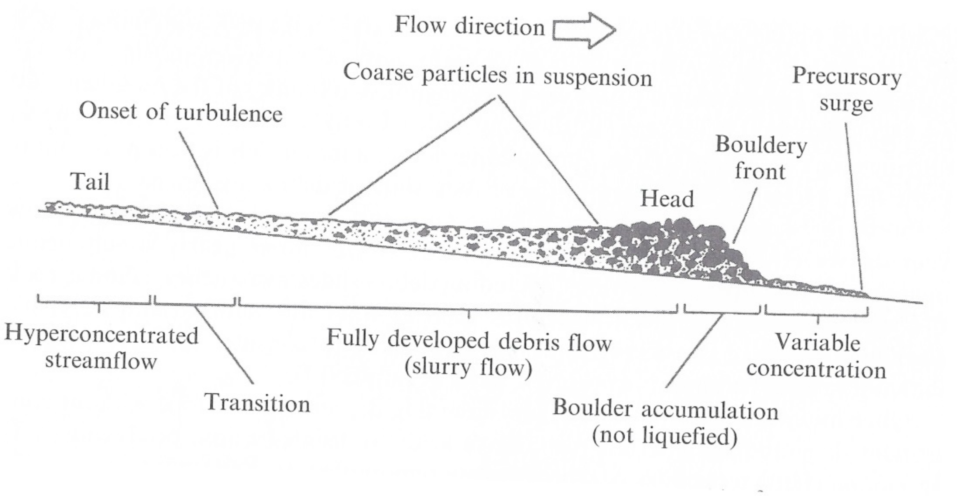
1. اگر ڈھلوان کے اوپر (1m3=1 میٹرک ٹن = 1000 کلو) پانی کا وزن آ جائے تو یہ مٹی کی سہیری طاقت (shear strength) سے تجاوز کر سکتا ہے.
2. پانی حل پذیر سیمنٹ کو حل کر لیتا ہے اور یوں اس کی ہم آہنگی اور سہیر قوت میں کمی واقع ہوتی ہے-
3. پانی کی وجہ سے زیر زمین پانی کا مساموں پر دباؤ بڑھا دیتا ہے تاکہ سہیر مزاحمت کو کم کیا جا سکے-
4. انجماد سے پانی 9٪ زیادہ وسیع ہو جاتا ہے جس سے چٹان زیر تخریب آ جاتے ہیں.
5. مٹی اور معدنیات کے مرکب میں پانی داخل ہونے سے وہ وسیع ہو جاتا ہے یوں چٹانوں کو زیر تخریب لاتا ہے.
6. پانی بھر جانے سے مٹی کے خلیوں کے درمیان بالوں جیسے مہین نالیوں میں تناؤ (شعری تناؤ یعنی intergranular capillary tension) تباہ ہو جاتا ہے.
7. پانی کے سیم کی وجہ سے دباؤ سہیری مزاحمت کو کم کر لیتا ہے.

- پانی بہت بھاری ہے اور جب یہ بڑی مقدار میں پہاڑوں کی ڈھلانوں پر وارد ہوتا ہے تو یہ اپنے ساتھ پتھروں اور گیلے مٹی کے ملبے کو بہا کر لے جا سکتا ہے (گیلے ملبے کا تیز بہاؤ؛ شکل 8.7 اور 8.8)، یا یہ پھر مختلف قسم کے پہاڑی ڈھلانوں کو اپنے ذیادہ وزن کے ذریعے مختلف قسم کے تودوں میں گرا لیتا ہے (loess flow، پہاڑ کے ایک جانب کا گرنا (hillside slump)؛ اشکال 8.9 اور 8.10)، یا پانی برف کی شکل میں گر کر بڑے حجم کے برفانی تودوں کو جنم دے سکتا ہے (شکل 8.11).

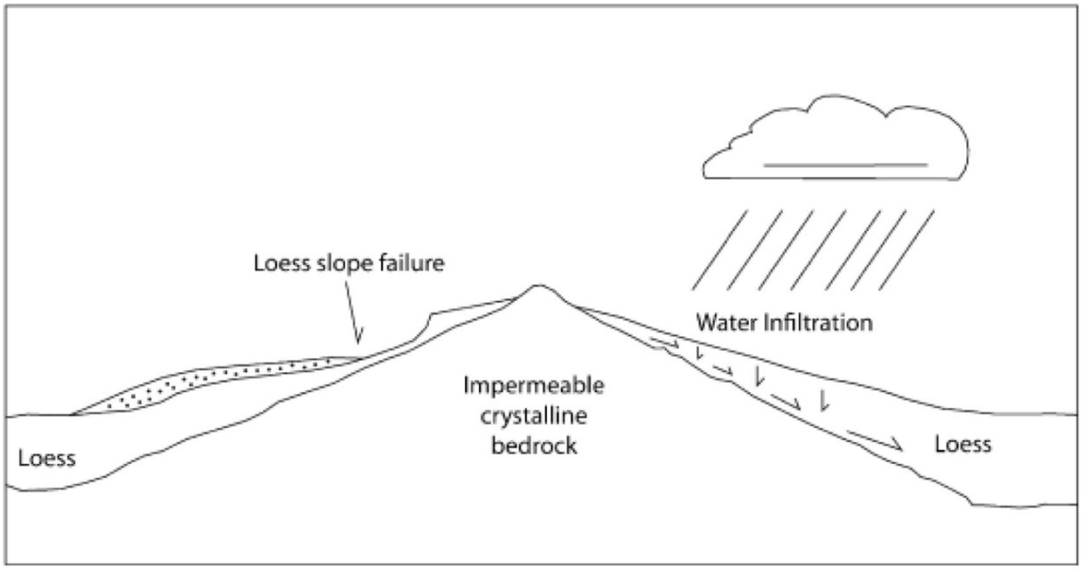


FLUID TYPE	NEWTONIAN	NON-NEWTONIAN		
INTERSTIAL FLUID	WATER	WATER+FINES		WATER+AIR +FINES
FLOW CATEGORY	STREAMFLOW		SLURRY FLOW	GRANULAR FLOW
FLOW BEHAVIOR	LIQUID	PLASTIC		

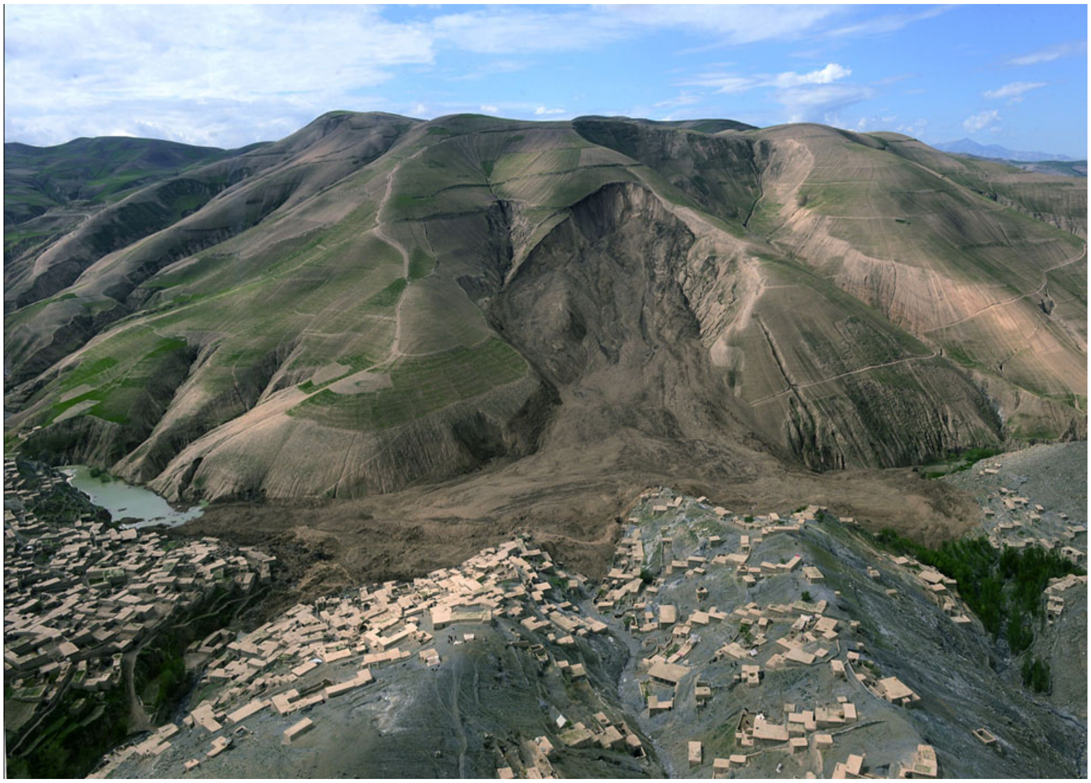
شکل 8.7: ڈایاگرام میں پانی کے ساتھ مکس شدہ مختلف قسم کے ترسیبی ترکیزیں (sediment concentrations) ہیں جن کا اوسط رفتار سے تناسب کر کے ملبے کے بہاؤ کی حد یا رینج معلوم ہوتی ہے (Pierson and Costa, 1987, اور Shroder 2014 سے ماخوذ). مختلف قسم کے ترسیبی مواد کے زرات اور پانی کی آمیزش کی موجودگی کا تسلسل ثابت ہو چکا ہے، لیکن اس کا انحصار پانی اور ترسیب کے متقابل تناسب پر ہوتا ہے.



شکل 8.8: ڈایاگرام چٹان کے فرنٹ پر ملبے کے بہاؤ میں تیزی سے اضافے کا ہے (Hungr, 2005 سے ماخوذ)۔ جب ان ترسیبی ذرات اور پانی کی آمیزش پہاڑوں پر نیچے کی طرف جا رہی ہوتی ہے تو پانی اور ترسیب کے ذرات کی رفتار ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔



شکل 8.9: loess-sediment کا کراس سیکشن جس سے تہہ (زمین کی سطح) ڈھکی ہوتی ہے، اور یہ اک بار اک (Ak Barak) لوئس بہاؤ (loess-flow) سے بہت مشابہ ہے جس میں کرسٹل والی تہہ لوئس کی تہہ جہاں پہلے گاؤں تھا پر نظر آ رہی ہوتی ہے۔ دوسری طرف پر ہائی لوئس پہاڑی میں دراڑیں تھیں اور جھری دار سلسلہ (wrinkled ridges) سلسلہ موجود تھا، یوں یہ گرنے کے لیے تیار تھا جس سے گاؤں نے مکمل طور پر اس کی زد میں آنا تھا لیکن کسی نے پیشگی دیکھا نہیں کہ ایسا ہو جائے گا (شروڈر اور ساتھی، 2011b؛ شروڈر 2014 یعنی Shroder et al, 2014b; Shroder, 2014)۔



شکل 8.10: آب بارک لوئس بہاؤ (Ab Barak loess flow)، جو 2 مئی 2014 میں واقع ہوا اور پس منظر جنوب سے جنوب مغرب کی سمت میں ہے، کی ایک تصویر جو بدخشاں صوبے میں کم بلندی سے ترچھے انداز میں لی گئی ہے. سامنے گاؤں بنیاد سخت خاکستری بلوری سے تعمیر کی گئی ہے ۔ دوسری طرف، گارے سے بنا تودہ ایسی ترسیب (deposits) سے بنا ہے جسے ہوا اڑا کر لائی ہے جسے لوئس (loess) کہتے ہیں. لوئس پھسل کر مشرق، دریا سے بالا سمت میں، اور دریا کے زیریں سمت یعنی مغرب گیا ہے. یہ دو متواتر لیکن حرکتوں کے وساطت سے انجام پایا ہے، جب مشرق کی طرف والی حرکت (دریا کے سمت سے بالائی طرف) پہلی ہوئی، اور مغرب (دریا کے سمت میں) والی حرکت بعد وقوع پذیر ہوئی. پہاڑ کے سر کے دائیں جانب صاف نظر آنے والی ایک 'گہری تجویف' (profound concavity) واقع ہوئی ہے (Shroder, 1976) جو ایک طاس کی موجودگی کی نشاندھی کرتی ہے یا ماضی میں ایک مضبوط کٹاؤ کی جو شاید تودے کا بہاؤ تھا (واخیل کوھسار/ گٹی امیجز؛ On line by the Atlantic; اجازت مانگیے).

شکل 8.11: سالنگ پاس پر 2010 میں برفانی تودوں کا برفشار (avalanche) کے بعد برف کے تودے کی وجہ سے ٹوٹی ہوئی گاڑیاں نظر آ رہی ہیں جب برف سوویت یونین کے انجینیروں کے طرف سے برف کے بندوں کے اوپر آ گیا؛ واضح ہے کہ بندیں زیادہ لمبے عرصے کے لئے نہیں بنائے گئے تھے، یا سڑک کے کنارے اتنے زیادہ مسافت تک نہیں بنائے گئے تھے کہ اس طرح کی شدید حادثات سے بچنے کا کام دیں.

- تجربہ کار پیشہ ور سائنسدانوں کے لیے ممکن ہے کہ پیشگی خبرداری یا کچھ تودوں کے گرنے کی پیشین گوئی کریں (شکل 8.12).

شکل 8.12: گوگل ارت ٹریڈ مارک (Google Earth) کی تصویر جو تودے کے پھسلنے سے پہلے لی گئی تھی اور یہ تقریباً اسی سمت کا منظر ہے 8.10 میں دکھایا گیا ہے، لیکن یہ منظر کشی تودے کے پھسلنے سے پہلے لی گئی تھی. متعدد ابتدائی دراڑیں، مٹی کے گول قالین (turf rolls) یا جھری دار سلسلے، اور کٹاؤ کے شکار پرنالے (eroded gullies) ڈھلان کے بیچ میں نظر آتی ہیں اور یہ مستقبل میں تودے کے پھسلنے کی علامتیں ھیں، اور ثبوت بھی ہیں کہ خطرہ نزدیک تھا اور ہو سکتا تھا کہ اس کو پہلے سے ایک خطرناک جگہ کے طور پر پہچان لیا جاتا بشرطیکہ ایسا کوئی علم اور تجربہ رکھنے والا موجود ہوتا. زمین کے پھسلنے والے تودوں کے ماہرین اس قسم کے خطرات کو پہلے سے پہچان سکتے ہیں، اور افغانستان میں کئی جگہوں کے ایسے معائنے ہونے چاہئیں.

- اماہا میں واقع نبراسکا یونیورسٹی کے کارکنان نے افغانستان میں وسیع، غیر مستحکم اور مٹی کے تودوں والے پرخطر علاقوں کے نقشے بنائے ہیں (اعداد و شمار 8.13).

شکل 8.13: چمن فالٹ زون میں "کوچنے مخے" کے نام سے خطرناک ڈھلوان کا اوپر سی نیچے کی جانب عمودی منظر. اوپری بائیں جانب سرخ بار کی لمبائی 1 کلومیٹر ہے ۔ شمال اوپر کی جانب ہے ۔ ایسا لگتا ہے کہ یہ پھسلنے والا تودہ طوفانی بارش کے نتیجے میں بن گیا ہے لیکن ممکن ہے چمن - کوئٹہ فالٹ میں ایک خطرناک زلزلے کی وجہ سے یہ تودہ معرض وجود میں آ گیا ہے کیونکہ یہ فالٹ یہاں سے گزر کر کابل تک او آگے شمال میں پنجشیر وادی اور بدخشاں تک پہنچتا ہے.

حوالہ جات:

Shroder, J.F., Jr., 1989. Slope failure: extent and economic significance in Afghanistan and Pakistan. In: Landslides: extent and economic significance in the world. eds. E.E. Brabb and B.L. Harrod, A.A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, p.325-341 .

Shroder, J.F.,Jr. B.J. Weihs, 2010. Geomorphology of the Lake Shewa landslide dam, Badakshan, Afghanistan, using remote sensing data. Geografiska Annaler 92A.471-486 :(4)

Shroder, J.F., Jr., B. Weihs, and M. Schettler, 2011. Mass movement in northeast Afghanistan. Journal of Physics and Chemistry of the Earth; 36:1267-1286; doi/10.1016:j.pce 2011.03.003.

Shroder, J.F., Schettler, M.J., Weihs, B.J., 2011. Loess failure in northeast Afghanistan. Journal of Physics and Chemistry of the Earth, 36:1287-1293;doi/10.1016:j.pce2011.03.001.

فاصلاتی تعلیم ماڈیول # 8 کے سولات کیلیے (یہا کلک کرے)