



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

# ارزیابی مبتنی بر RS-GIS پویایی رودخانه برهماپوترا در هند

چکیده :

رودخانه برهماپوترا یکی از بزرگ ترین رودخانه های ابرفتی در دنیا است که دارای فرسایش کناره ای قابل توجهی است که این نوع فرسایش منجر به تغییرات الگوی کانال و تغییر خط کناره رودخانه می شود. هدف این مطالعه اندازه گیری کمی فرسایش و رسوب واقعی در امتداد کناره این رودخانه در طی یک دوره 18 ساله در هند است. کل مسیر رودخانه در آسام از بالادست دیبراگ تا شهر دابری در نزدیک مرز بنگلادش به مسافت 620 کیلومتر با استفاده از رویکرد تلفیقی سنجش از دور و GIS مطالعه شده است. پیکر بمدی کانال رودخانه برای سال های 1990 تا 2008 با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS 1A LISS-I و IRS-P6 LISS-III نقشه برداری شده است. تحلیل داده های ماهواره ای نه تنها اطلاعاتی در مورد پیکر بندی واقعی کانال سستم روخانه ای ، بلکه اطلاعاتی را در مورد تغییرات در مورفولوژی رودخانه، پهنه های ناپایدار بانک رودخانه و تغییرات در کانال اصلی ارائه می کند. در همین راستا اطلاعات واقعی در مورد ژئومورفولوژی کوهرفتی رودخانه برای طراحی و پیاده سازی برنامه های توسعه زهکشی و کنترل فرسایش در منطقه شمال شرق کشور ارائه شد.

لغات کلیدی : سنجش از دور، جی ای اس، NDWI، رودخانه برهماپوترا، فرسایش و رسوب کناره ای

## 1- مقدمه

رودخانه برهماپوترا شریان حیاتی شمال شرق هند از قرون گذشته بوده است. این رودخانه بزرگ به طول 2880 کیلومتر از چین، هند و بنگلادش می گذارد. هر رودخانه ابرفتی با این بزرگی، یک سری مشکلات مربوط به فرسایش و رسوب را دارد. این روخانه نیز از این قاعده مستثنی نیست. مسائل مربوط به سیل، فرسایش و زهکشی در این رودخانه بسیار زیاد است. این رودخانه دارای دبی زیاد، حجم رسوب زیاد، تغییرات پیوسته در مورفولوژی کانال، تخریب بستر و فرسایش کناره ای است. این رودخانه دارای کانال شریانی در بیشتر مسیر خود بوده است. تغییرات جانبی در کانال موجب فرسایش جدید در امتداد کناره ها می شود که به نوبه خود موجب از بین رفتن زمین های حاصل خیز می شود. تغییرات در کناره ها منجر به تغییراتی در شاخه های فرعی می شود. هزاران هکتار زمین زراعی از فرسایش شدید در این رودخانه رنج می برند. فرسایش کناره ای و اثرات آن بر رویتغییرات کانال از

مسائل مهم ژئومورفیک می باشند. داده های سنجش ازدور توانایی ارایه یک سری دیدگاه های مطلوب واطلاعات سینوپتیک در زمان معین در ترکیب با سیستم های اطلاعات جغرافیای را دارند. مطالعات مختلف در این زمینه در بسیاری از رودخانه های دنیا(1-6) انجام شده اند. محققان مختلف ازداده های سنجش از دور برای درک تغییرات کانال این رودخانه و شاخه های فرعیآن صورت گرفته است. NRSA یک مطالعه مهاجرت کانال رودخانه را با استفاده از پیمایش هوایی انجام داده است. برادعان و همکاران به مطالعه رفتار رودخانه باراک با استفاده از تصویر ماهواره ای و داده های دیگر برای شناسایی پهنه های رودخانه پرداخته اند. SAC یا مرکز برنامه های فضایی در احمد اباد و برهماپوترا مطالعه ای را برای محاسبه رسوب و فرسایش در جزیره مایلوچی انجام دادند. نایک و همکاران(10) به مطالعه فرسایش در پارک ملی کازینگارا با استفاده از داده های سنجش از دور پرداختند. گسوامی(11) یک مطالعه ای را بر روی تغییرات کانال در سانسبری هند انجام داد. مانی 12 به بررسی فرسایش جزیره مایجول با استفاده از داده های سنجش از دور پرداخت. باگکول 13 به اندازه گیری میزان فرسایش کناره ای در رودخانه برهماپوترا در هند در دوره 1973 تا 2003 با استفاده از داده های سنجش از دور با GIS پرداخت. کوتوکی (14) به مطالعه یک پهنه از رودخانه برهماپوترا با دو مجموعه از پیمایش ها و تصاویر ماهواره ای IRS پرداختند. سارما(15) به مطالعه ماهیت مهاجرت خط کناره ای رودخانه بارلی یدھیل پرداخته اند. داس و سارف(16) مطالعه ای را در رابطه با تغییرات رودخانه برهماپوترا انجام داده و اثرات ویژگی های مختلف ژئوتکتونیک را برای دوره بین 1970 و 2002 برای مقاطع مختلف رودخانه با استفاده از لندست MSS، TM و ETM بررسی کردند. با این حال، یک مطالعه جامع بر روی فرسایش کناره ای و مهاجرت کانال رودخانه برهماپوترا با داده های اخیر، انجام نشده است. هدف این مطالعه اندازه گیری کمی فرسایش و رسوب واقعی در امتداد کناره این رودخانه در طی یک دوره 18 ساله در هند است. کل مسیر رودخانه در آسام از بالادست دیبراگ تا شهر دابری در نزدیک مرز بنگلادش به مسافت 620 کیلومتر با استفاده از رویکرد تلفیقی سنجش از دور و GIS مطالعه شده است. پیکر بمدی کانال رودخانه برای سال های 1990 تا 2008 با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS 1A LISS-III و IRS-P6 LISS-III نقشه برداری شده است. تحلیل داده های ماهواره ای نه تنها اطلاعاتی در مورد پیکر بندی واقعی کانال سستم روخانه ای، بلکه اطلاعاتی را در مورد تغییرات در مورفولوژی رودخانه، پهنه های ناپایدار بانک رودخانه و تغییرات در کانال اصلی ارایه می کند. در همین راستا اطلاعات واقعی در مورد ژئومورفولوژی کوهرفتی

رودخانه برای طراحی و پیاده سازی برنامه های توسعه زهکشی و کنترل فرسایش در منطقه شمال شرق کشور  
ارایه شد.

## 2- منطقه مورد مطالعه

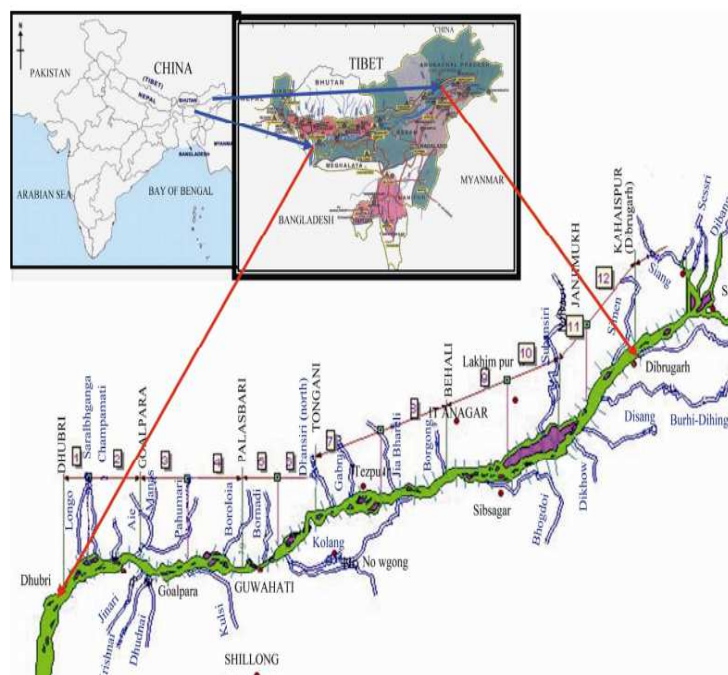
رودخانه برهماپوترا، موسم به اقیانوس متحرک، یک رودخانه تغذیه شده با برف است که منشأ آن مربوط به کوه  
های هیمالیا است. از نظر جغرافیایی، برهماپوترا، جوان ترین رودخانه دنیا است. ارتفاع آن 5300 متر حدود 63  
کیلومتر شرقی جنوبی دریاچه مانسوار در تبت است. این رودخانه در تبت موسوم به تسانگیو است. تسانگیو 1625  
در فلات تبت جریان می یابد، تسانگیو وارد یک دره عمیق در دامنه های هیمالیا می شود. در این مطالعه، یک  
پهنه 620 متری در رودخانه اصلی برهماپوترا، از کل مسیر رودخانه در آسام از بالادست دیبراگ تا شهر دابری در  
نزدیک مرز بنگلادش به مسافت 620 کیلومتر در نظر گرفته شده است. مختصات جغرافیایی 25 تا 45 و 28 و  
طول جغرافیایی 90 96 30 غرض جغرافیایی است. شکل 1 پهنه رودخانه را نشان می دهد.

## 3- مواد و روش

داده های اصلی این مطالعه شامل تصاویر ماهواره ای دیجیتال سیستم سنجش از دور هند (IRS) LISS-I  
(Path/Row  
13/49; 14/47,48,49; 15/47,48; 16/47,48) and LISS-III  
(Path/Row 110/51,52; 111/51,52; 112/51,52; 113/51,52;  
114/53) می باشد که شامل دوره 1990-2008 است. داده های دیگر در این مطالعه شامل 78/J, K, N,  
O;  
82/L, P; 83/B, E, F, I, J, M at 1:250,000 می باشد. نرم افزار پردازش تصویر ERDAS برای پردازش  
تصاویر ماهواره ای استفاده شده است. GIS 9.3 ARCMAP برای تحلیل داده های رودخانه ای استفاده شد.

## 3-2 روش

تصاویر ماهواره ای برای سال های 1990-2008 برای بدست آوردن اطلاعات لازم در مورد منطقه مورد مطالعه  
پردازش شده اند.



### 3-2-1 زمین مرجع و پردازش دیجیتال داده های ماهواره ای

تصاویر ماهواره ای تهیه شده از NDC، فاقد سیستم های مختصات جهانی هستند. از این روی داده ها بایستی قبل از شروع تحلیل ژئورفرنس شوند. چون نقشه های توپوگرافی از پیمایش میدانی هند مربوط به 1965 است، شانس افزایش خطا وجود دارد به خصوص اگر داده های توپو شیت به صورت یک مرجع برای ژئو رفرنس تصاویر ماهواره ای در نظر گرفته شود. تصاویر ETM لندست به صورت مرجع در نظر گرفته شده است. توپوشیت ها برای کمک به شناسایی ویژگی ها استفاده شده اند. تصاویر لندست با پارامتر های زیر گرفته شده اند

نوع پیش بینی: یونیورسال ترانسورز مرکاتور

تصاویر لندست ETM برای مطالعه دانلود شده و موزاییک آن ها تهیه شد. سپس تصاویر فردی IRS با توجه به تصویر لندست ثبت شده است. برای هر تصویر، مقدار GCP18 در نظر گرفته شده و ژئورفرنس با استفاده از چند جمله درجه دوم با نزدیک ترنی همسایه در اندازه شبکه 23 متر انجام شده است. تصاویر ژئورفرنس شده همان سال موزاییک شده اند. رودخانه برهماپترا با ابر ها برای بیشتر سال پوشش داده شده اند. از این روی تصاویر ماهواره ای را برای یک سال برای یک تاریخ یا ماه نمی توان تهیه کرد. از این روی یک شکاف زمانی 2 تا 4 ماه در تصاویر ماهواره ای در یک سال وجود دارد. از این روی رادیومتری تصاویر تفاوت زیادی دارد. ایجاد یک موزاییک بدون

تبادل رادیومتری منجر به نتایج خوبی نمی دهد. از این روی نرمال سازی دیومتریکی قبل از موازیبیک سازی و تطبیق انجام شده است. هم چنین، موازیبیک ها برای سال های 1990 و 2008 تهیه شده اند

### 2-2-3 تهیه تصویر NDWI

NSWI (شاخص اختلاف نرمال آب) یک مقدار رطوبت در خاک و پوشش گیاهی را نشان می دهد. تصویر NDWI برای داده های IRS LISS-III با فرمول زیر تهیه شده است

$$NDWI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

چون IRS LISS-I فاقد باند SWIR می باشد از این روی تصویر NSWI را می توان با فرمول زیر ایجاد کرد

$$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR}$$

NDWI برای ارزیابی میزان اب به شکل نرمال مفید است. این شاخص با مقدار آب گیاه و از خاک خشک به اب زیاد افزایش می یابد. بازتاب SWIR منعکس کننده تغییرات در خاک و مقدار آب پوش گیاهی است در حالی که بازتاب NIR تحت تاثیر ساختار درونی برگ خاک است ولی به طور مستقیم تحت تاثیر مقدار آب نیست. ترکیب NIR با SWIR موجب حذف تغییرات ناشی از ساختار درونی برگ و خاک شده و موجب بهبود صحت بازیابی مقدار اب خاک و پوشش گیاهی می شود.

### 3-2-3 رقومی سازی خط کناره روخانه

کل رودخانه از دیبوری تا اسام بالایی تا دیربگ به 120 در فاصله برابر حدود 5 کیلومتری تقسیم می شود که دارای مقطع عرضی ای می باشد که در مرز هر نوار ترسیم می شود. هر ده مقطع به صورت یک پهنه طبقه بندی می شوند. خط معیار عرض  $25.966^{\circ}N$  و طول  $90^{\circ}E$  به صورت خط مرجع دائمی در نظر گرفته شده اند. جدول 1 نقاط مهم را در پهنه های مختلف رودخانه نشان می دهد خط کناری رودخانه برای همه موازیبیک های تصاویر 1990 و 2008 شناسایی و ترسیم شده اند. تصویر NDWI در شناسایی خط رودخانه بسیار مهم است. اگرچه کانال های اب سطحی بخشی از روخانه هستند، ولی رسوبات شنی و خاکی قدیم و جدید در کناره ها منجر به ابهام در تصویر رودخانه می شوند. تعداد کمی از لکه های شنی و خاکی در فاصله زیادی از کانال اب فعال قرار دارند. از

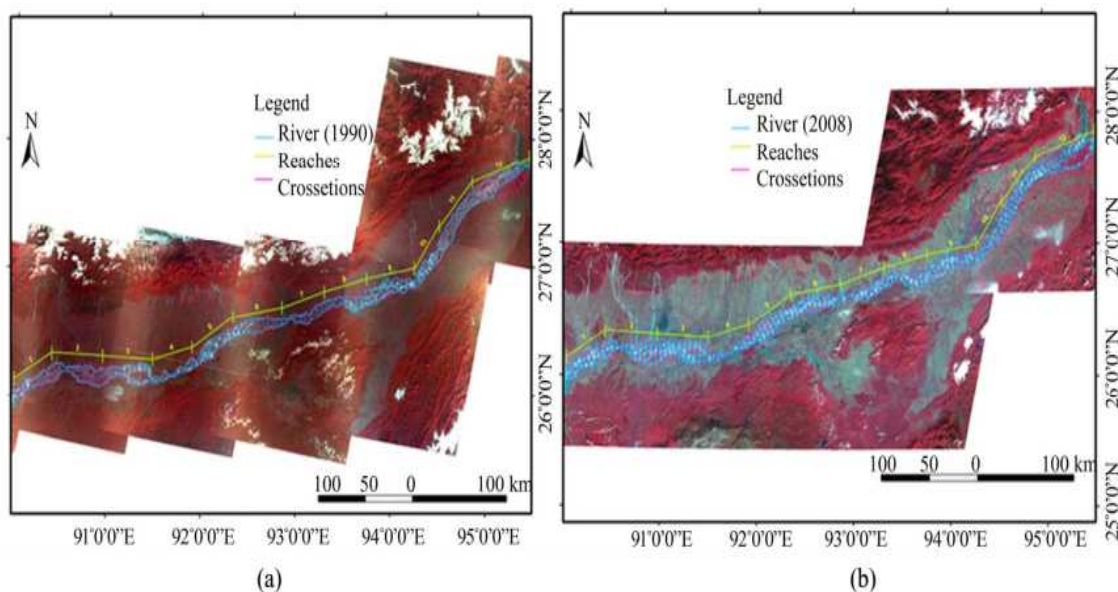
سوی دیگر لکه های مختلف نزدیک به کانال اب فعال می باشند. NDWI در مرز بندی مناطق شنی و خاکی استفاده شده است. خطوط کناره رودخانه برای هر دو کناره شمالی و جنوبی شناسایی شده و با نرم افزار ARCMAP رقومی گردیده است. دو خط کناره برای سال های 1990 و 2008 ترسیم شده است. طول قوسها در سمت چپ و راست با نرم افزار جی ای اس محاسبه شد. سطح فرسایش و رسوب با ابزار های نرم افزار GIS برای منطقه پلی گون برآورد شده است.

#### 4-نتایج و بحث

تصاویر موزاییک سال 1990 و 2008 با مقاطع عرضی مرجعو خط کناره ای رقومی سازی شده و در شکل های 2الف و ب نشان داده شده است.

جدول 1. شناسایی پهنه ها از حیث نزدیکی

شماره پهنه	مناطق نزدیک
1	Dhubri
2	Goalpara
3	Palasbari
4	Guwahati
5	Morigaon (Near Mangaldai)
6	Morigaon (Near Dhing)
7	Tezpur
8	U/s of Tezpur (Near Gohpur)
9	Majuli (Near Bessamora)
10	U/s of Majuli (Near Sibsagar)
11	Dibrugarh
12	U/s of Dibrugarh



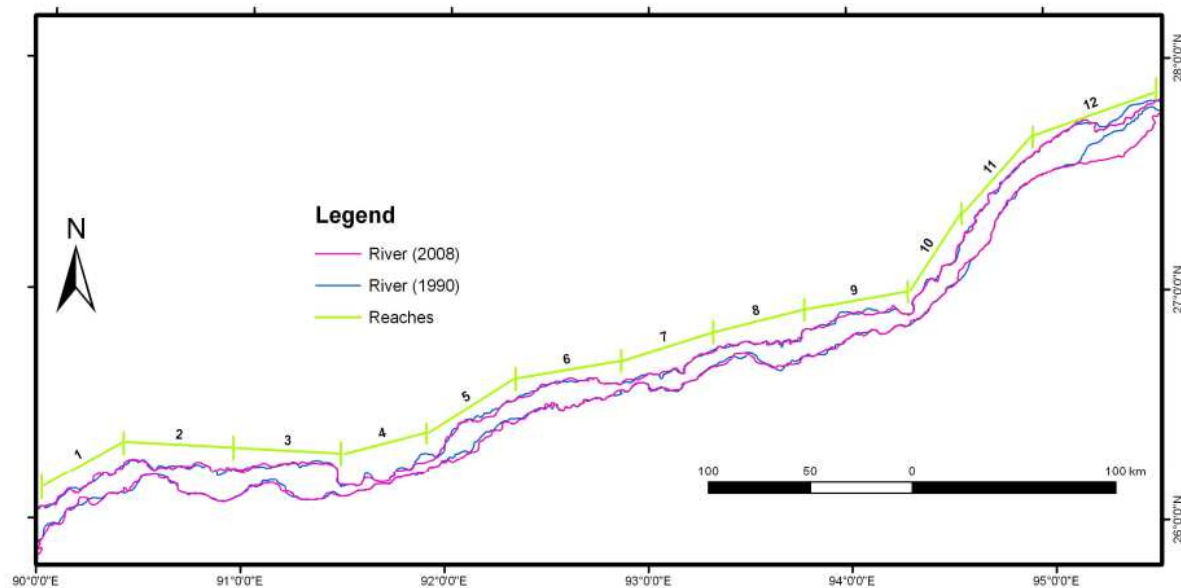
شکل 2: تصویر ماهواره ای کل رودخانه

جدول نشان می دهد که فرسایش زیادی در رودخانه در دوره 18 ساله در مقایسه با رسوب گذاری صورت گرفته است. این فرسایش در کناره های جنوبی شدید تر است. نرخ فرسایش با عدم در نظر گرفتن منطقه جنگلی محاسبه شده است. شکل 3 خطوط کناره رودخانه را در دو سال 1990 و 2008 نشان می دهد. تلفیق خطوط نشان دادهه است که این رودخانه تغییر یافته و منجر به آسیب زیادی به مناطق کشاورزی شده است.

جدول 2: سطح فرسایش و رسوب در امتداد رودخانه برای دو دوره

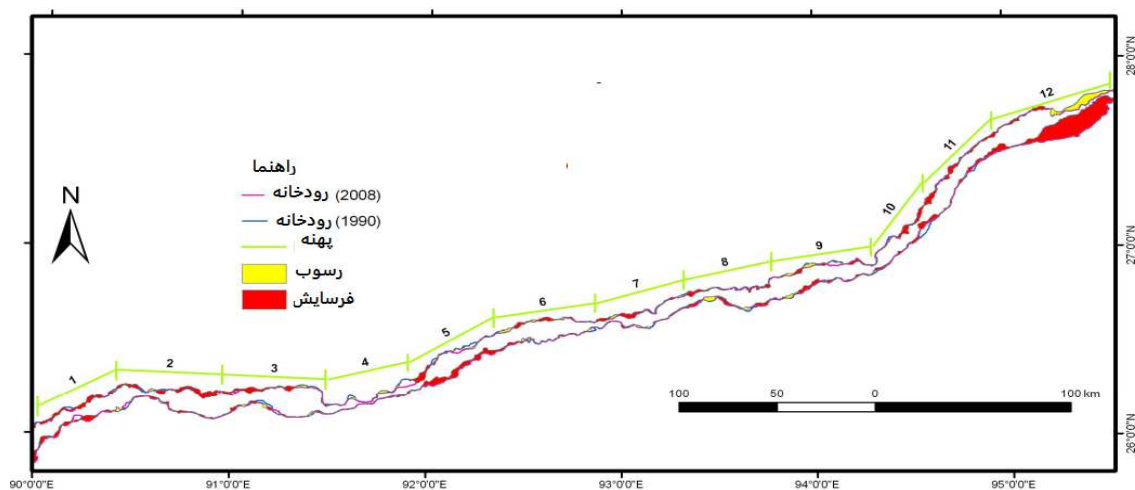
Reach No.	South (Left) Bank		North (Right) Bank	
	Total Erosion km <sup>2</sup>	Total Deposition km <sup>2</sup>	Total Erosion km <sup>2</sup>	Total Deposition km <sup>2</sup>
1 (Dhubri)	195.005	4.410	124.461	0.698
2 (Goalpara)	18.411	3.484	79.046	3.502
3 (Palasbari)	23.663	9.208	51.970	7.425
4 (Guwahati)	6.831	0.963	4.618	10.546
5 (Morigaon)	99.799	1.490	35.781	5.877
6 (Morigaon)	11.253	8.204	29.057	10.828
7 (Tezpur)	16.628	7.766	38.758	6.566
8 (U/s Tezpur)	26.098	16.616	32.831	1.053
9 (Majuli)	32.788	9.068	25.562	13.851
10 (U/s Majuli)	43.088	0.375	64.273	0.735
11 (Dibrugarh)	47.525	3.069	37.896	1.330
12 (U/s Dibrugarh)	399.163	3.830	20.376	83.455
TOTAL	920.251	68.483	544.631	145.866



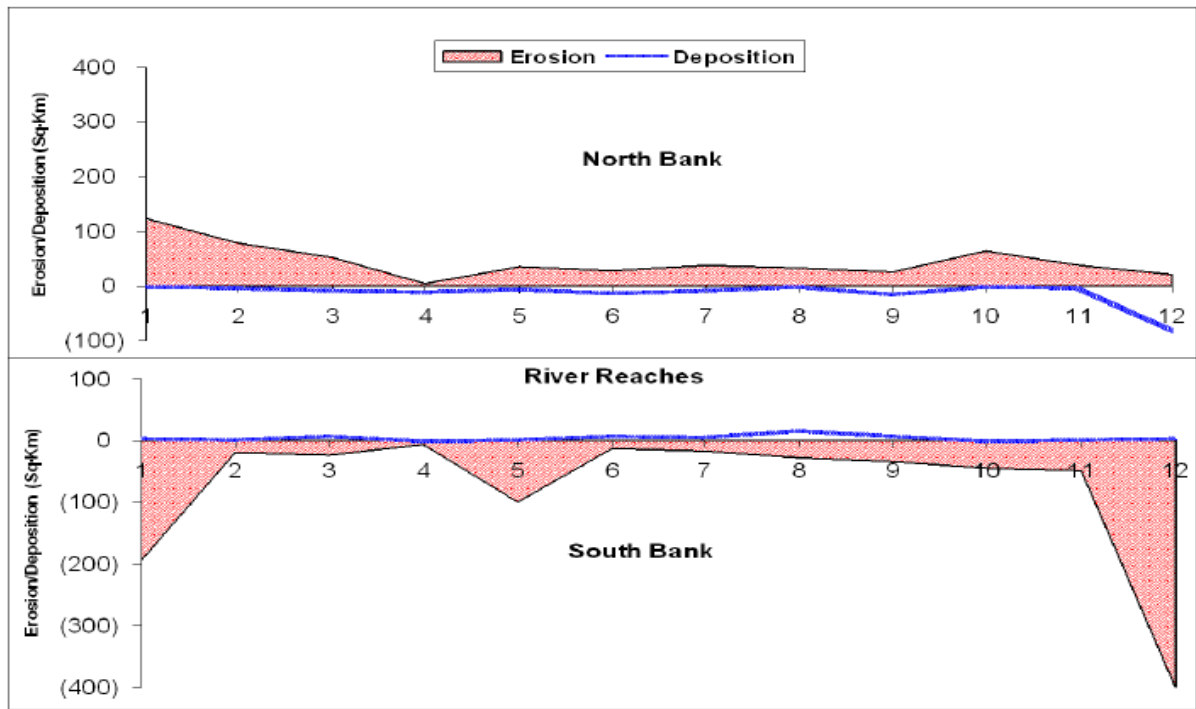


شکل 3: خطوط کناره رودخانه در سال های گسسته

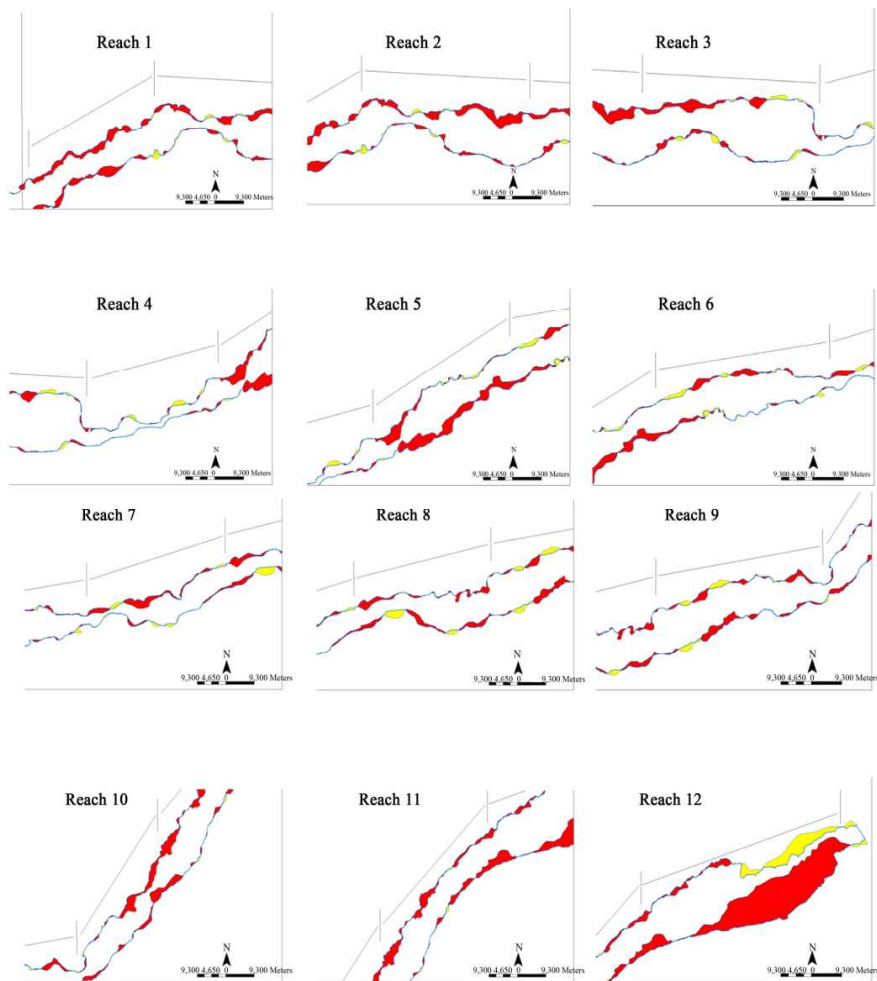
شکل 4 فرسایش و رسوب را در منطقه مورد مطالعه برای دوره 18 ساله نشان می دهد. شکل 5 نمودار کرافیکی را در دو کناره نشان می دهد. این راف نشان می دهد که سه و چهار نقطه شاهد زمین شناسی در برهماپوترا در دشت های سیلابی وجود دارند. این نقاط کنترل یا شاهد زمین شناسی در مجاورت کلاپرا در ماچولی قرار دارند. هر نقطه کنترل دارای پروفیل هیدر. کرافیک تعریف شده است. در پهنه های کنترل شده زمین شناسی، می توان مخروط افکنه ها را مشاهده کرد که با افزایش زمان زمین شناسی، مقیاس زیادی را توسعه یافته اند.



شکل 4: فرسایش و رسوب 2008-1990



شکل 5. فرسایش مجموع و رسوب بیش از هجده سال (1990-2008) در رسد مختلف از رودخانه براهماپوترا.



شکل 6: فرسایش و رسوبدر پهنه های مختلف رودخانه در دوره 18 ساله

پهنه 4 در مجاورت گاتواتی قرار داشته و در پایین دست گاتوانی دیده می شود واین رودخانه به سمت شمال تمایل دارد فرسایش در هر دو کناره در مقایسه با پهنه های دیگر حداقل است. در پهنه های 5 و 6، رودخانه انحنای زیادی دارد و تصاویر نشان دهنده فرسایش زیاد در کناره جنوبی است. رورانندی اصلی در کوهپایه های هیمالیا در شمال این پهنه موجب شده است تا بار گذاری تکتونیک رسوبات در توسعه شیب های شمالی و مهاجرت به سمت شمال تاثیر داشته باشد. پهنه های 7 و 8 در مجاورت تزپور و بالادست تزپور قرار دارند. داست و سرف 16 گزارش کرده است که رودخانه برهماپوترا به سمت شمال در جلوی MHM تغییر کرده است و سپس رودخانه به سمت جنوب مهاجرت کرده است. پهنه 9 در مجاورت جزیره ماجنلی قرار دارد و از خطوط رودخانه و کناره ها در این پهنه می توان دریافت که رودخانه به سمت چتوب غربدر بالا دست چریان داشته است. چرخش و انحنای ناگهانی معمولا تحت تاثیر رودخانه های شمالی و ارتفاعات بوده است. سارما و پاکان 20 به به وجود رودخانه در قسمت شمالی جزیره ماجولی در قرن هفدهم اشاره کرده اند. پهنه ده در مجاورت فرسایشی را در کناره شمالی در مقایسه با کناره جنوبی در 1990-2008 نشان داده است. این پهنه توسعه روبه شمالی رودخانه را ناشی از توسعه دامنه شمالی حوزه می داند. پهنه بعدی در مجاورت دیراک توسعه جنوبی فرسایش بالاتر را در مقایسه با شمال نشان می دهد. اگرچه کانال رواخانه اصلی در جهت جنوبی توسعه یافته است، توسعه شمالی بیشتر منظم تر دیده می شود. این ناشی از تشکیل رورانندی های اصلی در هیمالیا است. جدول 3 اولویت بندی پهنه ها را در هر دو کناره رودخانه با توجه به سطح زمین از دست رفته نشان می دهد. در کناره جنوبی، پهنه 5 در مجاورت مرکان تحت فرسایش زیاد قرار گرفته است. در کناره شمالی، پهنه 1 در محاورت یدراک با پهنه 3 در مجاورت پالسبای یک فرسایش ماکزیمم را نشان می دهد. این پهنه ها نیازمند مطالعه دقیق برای مدیریت فرسایش هستند

جدول 3: اولویت بنمدی با توجه به سطح زمین از دست رفته

کناره شمالی		کناره جنوبی	
سطح از دست رفته (کیلومتر مربع)	اولویت پهنه ها	سطح از دست رفته (کیلومتر مربع)	اولویت پهنه ها

104.70	1 (Dhubri)	131.75	5 (Morigaon)
97.49	3 (Palasbari)	125.72	10 (U/S Majuli)
81.16	2 (Goalpara)	85.31	11 (Dibrugarh)
51.99	11 (Dibrugarh)	80.48	8 (U/S Tezpur)
26.70	9 (Majuli)	68.20	7 (Tezpur)
17.97	4 (Guwahati)	49.17	9 (Majuli)
16.29	6 (Morigaon)	48.00	6 (Morigaon)
15.22	10 (U/S Majuli)	14.24	4 (Guwahati)
9.48	7 (Tezpur)	8.40	1 (Dhubri)
5.12	8 (U/S Tezpur)	7.63	3 (Palasbari)
4.01	5 (Morigaon)	4.65	2 (Goalpara)

#### 5- نتیجه گیری

این مطالعه با استفاده از روش سنجش از دور و جی ای اس با داده های ماهواره ای در زمان های مختلف، تغییرات ناگهانی را در شکل زمین ابرفتی در سال های اخیر که موجب از بین رفتن اراضی مسکونی شده است نشان می دهد. رودخانه شریانی برهماپوترا سرعت فرسایش و رسوب متفاوتی را در طی 18 سال نشان داده شده است. مشاهده شد که به طور کلی رودخانه به جز برخی قسمت ها، به شدت فرسایش یافته است. فرایند های اصلاح و تعدیل رودخانه بر سیستم ابرفتی برهماپوترا اثر داشته اند از جمله نقاط کنترل کانال، مهاجرت جانبی رودخانه، پهن و باریک شدگی، بهمین، تغییرات در مقدار و ویژگی بار رسوب و باران های موسمی، مقیاس های زمانی و مکانی مختلف، زلزله ها و اثرات مختلف عوامل انسانی. بسیاری از پهنه ها در این رودخانه بر اساس سطح زمین از دست رفته اولویت بندی شده اند. لذا نیاز مبرمی به بررسی عمیق اثرات متقابل ژئوتکتونیک با رژیم های ابرفتی در منطقه برای درک فرایند های فیزیکی پیچیده لازم است.

این مطالعه کاربرد و اهمیت سنجش از دور را اثبات کرد که امکان بررسی سینوپتیک منطقه را داده و فرصتی را برای ارزیابی دقیق مکانی تغییرات در رسوب فرسایش می دهد. این مطالعه نشان داده است که چگونه استفاده از GIS موجب تسریع و تسهیل اندازه گیری و نقشه یابی کانال شده است. کاربرد تلقیقی اطلاعات ترکیبی و تولید شده از طریق این مطالعه با داده های اقلیم، روش های کنترل سیل و مشاهدات میدانی می توانند در استفاده از روش های حفاظت سیلاب و فرسایش بلند مدت به کار گرفته شود.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی