



به نام خدا
پروژه هیدرولیک
دکتر دانش

امیرپویا هادیزاده یزدی 99105153

اطلاعات داده شده :

- دبی جریان: 110.6 مترمکعب
- عرض پایین دست: 20.53 متر
- عرض بالادست: 10.53 متر
- عمق پایین دست: 10.3 متر
- ضریب مانینگ: 0.018
- ضریب افت: 0.3
- شیب کانال: 0.001

ابتدا با تعیین عمق نرمال و عمق بحرانی مشخص میشود که کانال از چه نوعی و در چه ناحیه ای میباشد. باتوجه به اینکه عرض مقطع ثابت نیست لذا عمق نرمال و بحرانی نیز در طول مسیر متغیر هستند با این وجود هم برای پایین دست و هم برای بالادست این دو عمق را بدست آورده میشود که از قرار زیر میباشد:

$$Q = \frac{A}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{0.5} \longrightarrow \text{تعیین عمق نرمال}$$

$$1 = \frac{Q^2 \times T}{g \times A^3} \longrightarrow \text{تعیین عمق بحرانی}$$

عمق بحرانی بالادست	عمق بحرانی پایین دست	عمق نرمال بالادست	عمق نرمال پایین دست
2.089	1.402	2.887	1.967

باتوجه به اینکه هم در بالادست و هم در پایین دست عمق نرمال از عمق بحرانی بزرگتر است پس نوع رژیم از نوع مایلد (M) میباشد. همچنین باتوجه به اینکه عمق پایین دست 10.3 متر به مراتب بالاتر از عمق بحرانی است و همچنین در ادامه با روش عددی عمق بالادست هم بدست می آید این عمق بالاتر از عمق نرمال مربوطه میباشد میتوان نتیجه گرفت در ناحیه ۱ قرار داریم پس نوع پروفیل M1 میباشد.

برای تعیین عمق در فواصل مربوطه ابتدا بافرض ضریب افت موجود نیست و براساس روش دومی که با مشخص بودن فاصله (EULER) عمق بدست می آید :

$$y_0(i + 1) = y_i + f(y_i)\Delta x$$

$$f(y_i) = \frac{f(y_i) + f(y_0(i + 1))}{2} \Delta x$$

$$f(y) = \frac{S_0 - S_e}{1 - Fr^2}$$



فایل اکسل مربوطه پیوست گردیده است.

حال اگر بخواهیم اثرات افت را هم در نظر بگیریم با نوشتن رابطه انرژی بین دو مقطع داریم:

$$Z_2 + y_2 + \frac{V_2^2}{2g} = Z_1 + y_1 + \frac{V_1^2}{2g} + hf + he$$

$$Sf = n^2 * \frac{V^2}{R^{4/3}}$$

$$he = 0.3(\Delta V^2)/2g$$

$$h = Z + y$$

$$H_2 = h_2 + \frac{V^2}{2g}$$

$$H_2 = H_1 + hf + he$$

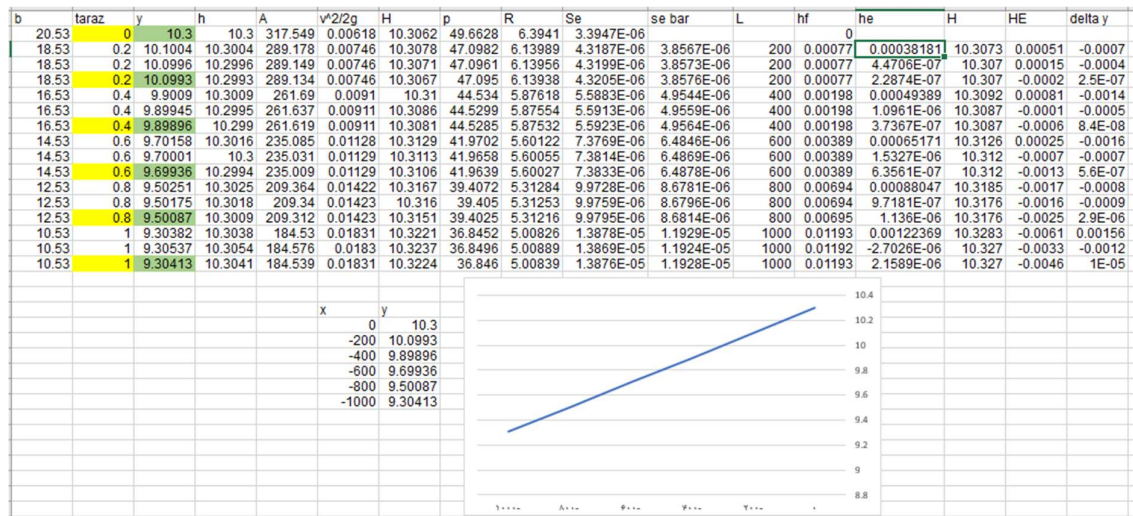
$$HE = (H_2 - (H_1 + hf + he))$$

در واقع HE باید به سمت صفر میل کند تا جواب درست بدست آید. Δy که در اکسل مربوطه قرار داده شده در واقع از مشتق رابطه ی بالا نسبت به y بدست می آید که با ساده سازی رابطه زیر

تعریف میشود: $\Delta y = - \frac{HE}{1 - (1+0.3)Fr^2 + \frac{1.67Sf\Delta x}{R}}$ که با تکرار روند این هم باید به صفر میل کند.

(منبع: فصل ۶ دکتر ابریشمی)

حال برای رسیدن با تکرار کمتر به عمق مورد نظر عمق اولیه را از عمقی که ناشی از عدم اتلاف که در صفحات قبل بررسی شد قرار داده میشود.

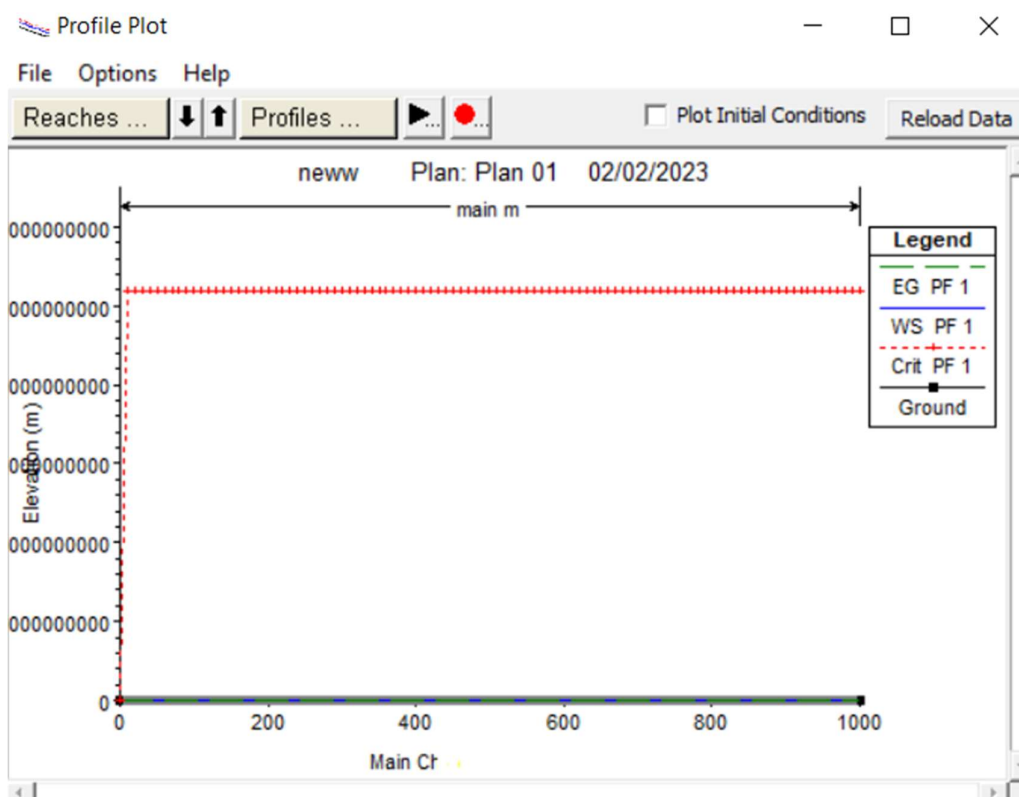


فایل مورد نظر پیوست گردیده است.

همانطور که مستحضرید با توجه به اینکه رژیم جریان در ناحیه 1 قرار دارد صعودی میباشد .

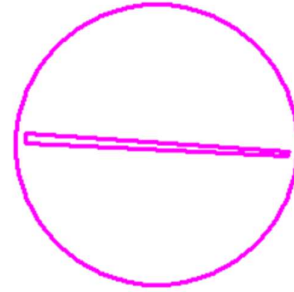
البته میتوان از قابلیت اکسل گزینه Goal-seeking واقع در تب data میتوان به جای اینکه در روش قبل با سه بار تکرار به عمق مربوطه رسید با یک بار به عمق رسید.

حال در نرم افزار HEC-RAS ابتدا با باز کردن فایل جدید مختصات مقطع بالادست و پایین دست را وارد میکنیم سپس با اینترپله با فاصله ده متر ده متر مختصات بین بالادست و پایین دست وارد میشود در نهایت بامشخص کردن شرایط مرزی در پایین دست از برنامه ران گرفته میشود.

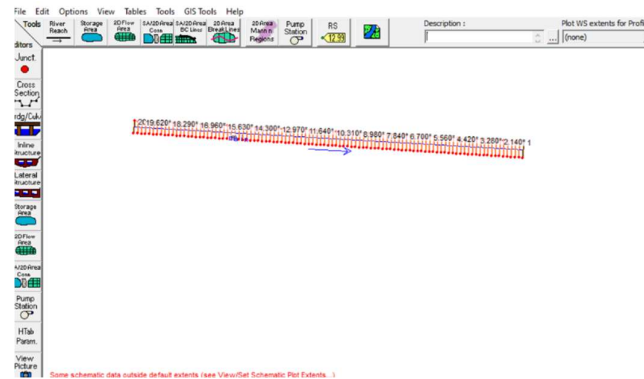


همانطور که در تصویر بالا مستحضرید پروفیل به صورت افقی میباشد در واقع نشان دهنده سطح آب تا سطح مبنا میباشد که اگر اثر شیب کانال از آن کم شود شبیه نمودار اکسل میگردد از اینجا نتیجه میشود ارتفاع های بدست آمده با حالت دستی بسیار نزدیک بهم است در حقیقت چون شیب 0.001 است و مسافت 1000 متر است پس در انتها یک متر ارتفاع آب کم میشود که میشود 9.3 که با نتیجه دستی که 9.304 است بسیار نزدیک است برای فاصله 800 متر هم در اکسل 9.50087 شد و در نرم افزار 9.5 میشود برای فاصله 400 نیز در اکسل 9.898 و در نرم افزار 9.9 متر بدست می آید در فاصله 200 متری هم در اکسل 10.0993 و در نرم افزار 10.1 میشود .

پلان کانال



اینترپوله کانال به فواصل ۱۰ متری



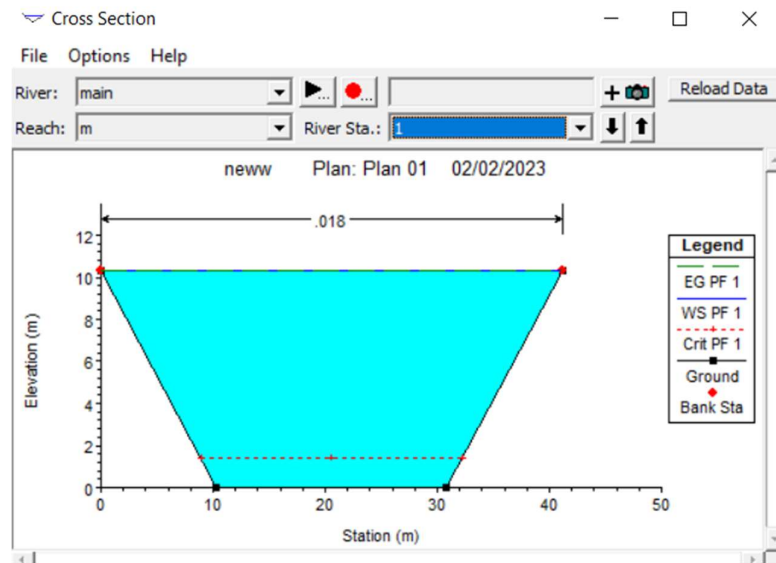
Profile Output Table - Standard Table 1

HEC-RAS Plan: 015 River: main Reach: m Profile: PF 1													Reload Data
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl	
m	19.430*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000009	0.51	217.65	31.43	0.06	
m	19.240*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000009	0.51	218.68	31.53	0.06	
m	19.050*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000009	0.50	219.71	31.63	0.06	
m	18.860*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.50	220.74	31.73	0.06	
m	18.670*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.50	221.77	31.83	0.06	
m	18.480*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.50	222.80	31.93	0.06	
m	18.290*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.49	223.83	32.03	0.06	
m	18.100*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.49	224.86	32.13	0.06	
m	17.910*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.49	225.89	32.23	0.06	
m	17.720*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.49	226.92	32.33	0.06	
m	17.530*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.49	227.95	32.43	0.06	
m	17.340*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.48	228.98	32.53	0.06	
m	17.150*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000008	0.48	230.01	32.63	0.06	
m	16.960*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.48	231.04	32.73	0.06	
m	16.770*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.48	232.07	32.83	0.06	
m	16.580*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.47	233.10	32.93	0.06	
m	16.390*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.47	234.13	33.03	0.06	
m	16.200*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.47	235.16	33.13	0.06	
m	16.010*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.47	236.19	33.23	0.06	
m	15.820*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.47	237.22	33.33	0.06	
m	15.630*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.46	238.25	33.43	0.06	
m	15.440*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.46	239.28	33.53	0.06	
m	15.250*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.46	240.31	33.63	0.05	
m	15.060*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.46	241.34	33.73	0.05	
m	14.870*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.46	242.37	33.83	0.05	
m	14.680*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000007	0.45	243.40	33.93	0.05	
m	14.490*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.45	244.43	34.03	0.05	
m	14.300*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.45	245.46	34.13	0.05	
m	14.110*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.45	246.49	34.23	0.05	
m	13.920*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.45	247.52	34.33	0.05	
m	13.730*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.44	248.55	34.43	0.05	
m	13.540*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.44	249.58	34.53	0.05	
m	13.350*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.44	250.61	34.63	0.05	
m	13.160*	PF 1	110.60	0.00	10.30		10.31	0.000006	0.44	251.64	34.73	0.05	

Total flow in cross section.

جدول خروجی پروفیل

مقطع پایین دست



مقطع بالادست

