**بررسی پیشنهاد پروژه آقای حسین عبدی با عنوان " مدل‌سازی فرآیندهای ترموهیدرولیکی در مولدهای بخار افقی در حالت اضطراری (حوادث) در نیروگاه‌های هسته ای WWER":**

1- هدف از انجام پروژه مشخص نمی باشد. رویه ی مدلسازی رفتارترموهیدورلیکی سیال مدار اول و دوم در مولد بخار افقی مشخص و فاقد هر گونه نوآوری است. اگر هدف شبیه سازی فرآیندهای ویژه ای می باشد که در حین حوادث رخ می دهد باید توجه داشت در بدترین شرایط مولد بخار بی آب شده و رخداد ویژه ای در این خصوص قابل تصور نیست در صورتی که دانشجو به دنبال بررسی فرآیند ویژه ای است که تا کنون بررسی نشده است باید در متن پیشنهاد پروژه به آن اشاره نماید.

2- متن پیشنهاد پروژه به صورت غیر فنی نگارش شده و باید مورد بازبینی قرار گیرد. برای مثال واژه تصادفات در صنعت هسته ای معمول نبوده و باید با کلمات فنی رایج با توجه به هدف نویسنده (حوادث، رویدادها، اختلال، انحراف و ...) استفاده گردد. برخی جملات ناقص بوده و مفهوم نمی باشد(مانند خط دوم و سوم) و نیاز به تصحیح نگارشی دارد.

3- حادثه از دست رفتن آب تغذیه مدار دوم "Loss of feedwater" با حادثه ی شکستگی لوله های مولد بخار " primary to secondary circuit leakages " و حادثه ی شکستگی لوله های بخار مدار دوم "Main steam line break"متفاوت بوده و معادل گرفتن آن ها (در خط سوم) صحیح نمی باشد.

6- منظور از فرآیندهای ترموهیدرولیکی نوظهور تشریح گردد.

7- کارایی کدهای ترموهیدرولیکی یک بعدی در آنالیز ایمنی به اثبات رسیده و به خوبی رفتار ترموهیدرولیکی نیروگاه اتمی را پیش بینی می نماید به طوری که امروزه نیز برای نیروگاه های در حال طراحی و ساخت مورد استفاده قرار می گیرد. این کدها برای آنالیز واقع گرایانه نیز استفاده می گردد. در صورتی که نویسنده محدودیت خاصی را در آنالیز ایمنی برای کدهای مذکور شناسایی نموده است باید در پروپوزال به آن اشاره نماید.

8- منظور از جمله ی زیر مشخص نیست تصحیح گردد:

" ارتباط موضوع پایان نامه، توسعه یک مدل ترموهیدرولیکی مکانی مکانیکی بخار افقی، ترکیب آن با کد حلقه ترموهیدورلیکی و محاسبه شرایط اضطراری در نیروگاههای هسته ای WWER است"

9- مشخص نیست هدف پیشنهاد دهنده پروژه استفاده از کدهای CFD نظیرFLUENT ANSYS برای مدلسازی سه بعدی مولد بخار است و یا قصد دارد یک کد ترموهیدرولیکی سه بعدی در یک زبان برنامه نویسی خود توسعه دهد. لازم است نحوه ی شبیه سازی و بستر مورد استفاده دقیقاً مشخص گردد.

10- کوبل یک کد سه بعدی با یک کد ترموهیدرولیکی یک بعدی مانند SOCRAT مناسب نمی باشد توصیه می گردد به جای استفاده از کد SOCRAT شرایط مرزی حوادث برای اعتبارسنجی کد تهیه شده استفاده گردد تا استقلال کد حفظ شده و امکان مقایسه با نتایج کدهای معمول نیز فراهم گردد. همچنین با توجه به اینکه ماهیت کدهای SOCRAT و STEG از لحاظ کاربرد بسیار متفاوت میباشد کوپل آنها نتیجه قابل توجهی چه از حیث نوآوری در آنالیز حوادث و چه از حیث نوآوری در دینامیک و مکانیک سیالات بهمراه نخواهد داشت. در این خصوص بهتر است پایان نامه اختصاصاً به یکی از دو حوزه ایمنی هسته‌ای یا دینامیک سیالات معطوف گردد.

11- نحوه ی اعتبارسنجی و راستی آزمایی به طور دقیق مشخص گردد و رویکرد تبیین کرد.

12- هر پروژه ی دانشجویی باید دارای سوابق تحقیقاتی مشخص باشد لازم سوابق کارهای انجام شده در خصوص موضوع پیشنهادی اراده گردد. مراجع در پایان ذکر گردد.

13- استفاده از کدهای سه بعدی در آنالیزهای ترموهیدرولیکی با چالش هایی همراه است به طوریکه استانداردها و رویه های بین المللی حاضری به کارگیری چنین رویکردی را در آنالیزهای ایمنی مرتبط با تاسیسات هسته ای پیشنهاد نمی نماید لازم است راه کارهای پیشنهادی برای مقابله با این چالش ها در پیشنهاد پروژه مشخص گردد.

14- در حال حاضر کد SOCRAT و STEG در ایران موجود نمی باشد. اگرکد STEG مولد بخار افقی را به صورت سه بعدی شبیه سازی می نماید و قبلاً اعتبارسنجی نیز شده است، انجام فعالیت تعریف شده تکرار کارهای گذشته خواهد بود. در هر حال کوپل کردن دو کد محاسباتی در دسترس، نوآوری در سطح پایان نامه دکتری را بهمراه نخواهد داشت.

**جمع بندی و پیشنهاد:**

موضوع پایان نامه در محدوده فنی پیشنهادی متناسب با پایان نامه دکتری نمی‌باشد. با توجه به اینکه در حال حاضر کدهای یک بعدی در پشتیبانی فنی نیروگاه های بوشهر مورد استفاده قرار می گیرد و این رویه نیز مطابق با استانداردهای روز دنیا و نظام ایمنی کشور می باشد موضوع پیشنهادی کاربردی ارزیابی نمی گردد و توصیه می گردد در صورت علاقه مندی به تحقیق کاربرد کدهای سه بعدی در انجام آنالیزهای ایمنی، مسأله مدلسازی سه بعدی قلب راکتور، فرآیند ذوب قلب و تخریب RPV در جریان حوادث شدید با استفاده از کدهایی که قابلیت مدلسازی سه بعدی مجموعه قلب و RPV را دارا هستند مورد مطالعه قرار گیرد. در این خصوص استفاده از کد SOCRAT پیشنهاد می گردد. موضوع تحقیقاتی پیشنهادی در این رابطه، بررسی چالش های موجود و موضوعات باز در حوزه ی نگه داری داخل محفظه ای مواد مذاب (In-Vessel Melt Retention)، پایداری سازی کوریوم در خارج از محفظه راکتور (Corium Stabilization) و مدیریت هیدروژن در حوادث شدید و ارائه راهکار برای هریک از حوزه‌های پیشنهاد شده برای نیروگاه بوشهر می باشد.

موضوع پیشنهادی دیگر در صورت علاقه مندی به کار بر روی مولد بخار، آنالیز شوک های حرارتی، به لوله های U شکل مولد بخار در اثر تزریق ناگهانی آب خنک به مولد بخار خشک و بسیار داغ حین حوادث شدید می باشد که می تواند با استفاده از یک کد آنالیز سه بعدی مولد بخار مورد مطالعه قرار گیرد.