

Участь ГЕС/ГАЕС у регулюванні частоти та потужності в умовах нового ринку електроенергії



XVII Міжнародний форум «Паливно-енергетичний комплекс України: сьогодні та майбутнє.

Круглий стіл: «ПОБУДОВА ДОВГОТРИВАЛОГО БАЛАНСУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТУЖНОСТЕЙ УКРАЇНИ».

06.11.2019, м. Київ

Фізика процесу балансування:

$$P_T = P_H + \Delta P$$

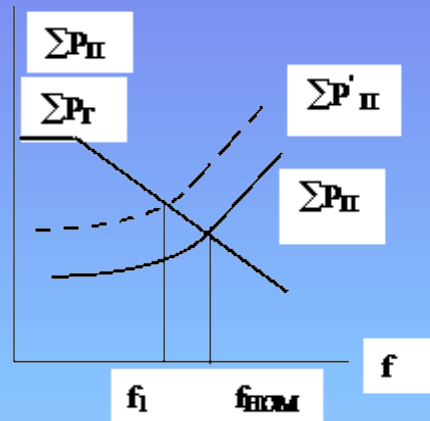


Рисунок 4

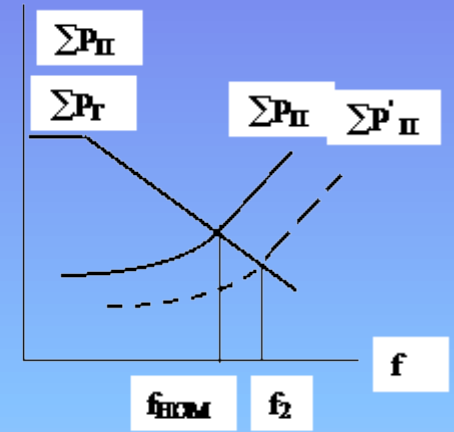
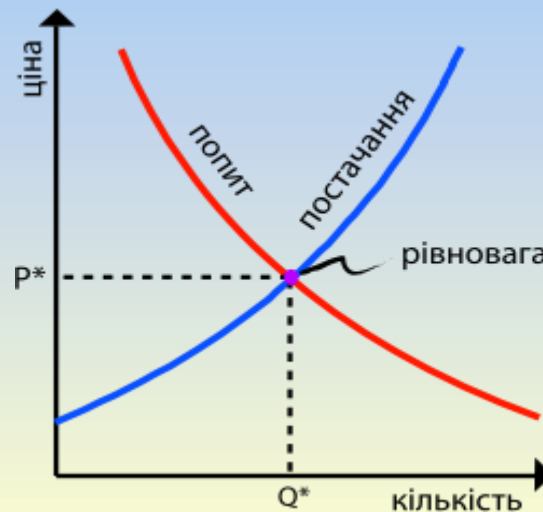


Рисунок 5

Економіка процесу балансування:



Цілі учасників ринку електроенергії:

Споживач:

Отримати доступну (відповідної якості) е/е за рівноважною ціною

Генерація:

Отримання прибутку за рахунок продажу е/е;
Інвестиції у будівництво та модернізацію обладнання

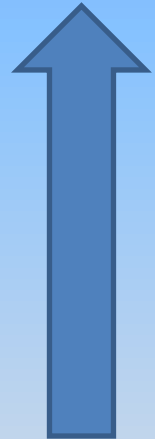
Надійна робота ОЕС України;
Стале функціонування ринку електроенергії

Держава:

Надійна робота енергосистеми;
Підтримка конкурентного ринку е/е;
Задоволення потреб учасників ринку е/е;
Інтеграція з ENTSO-E

Інвестор:

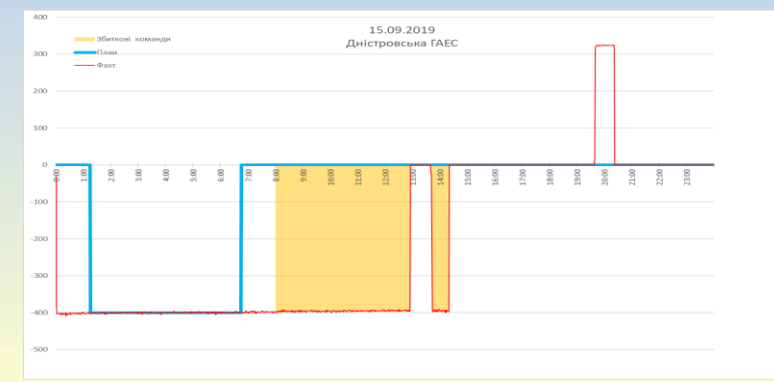
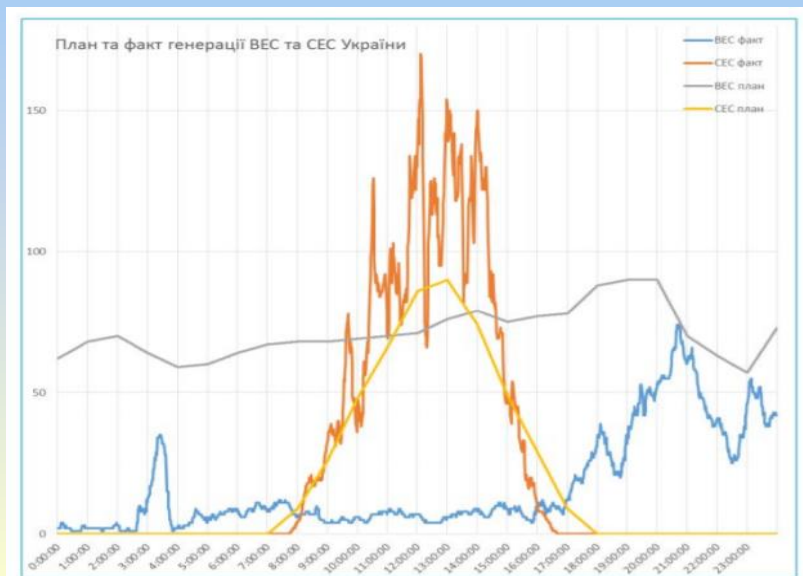
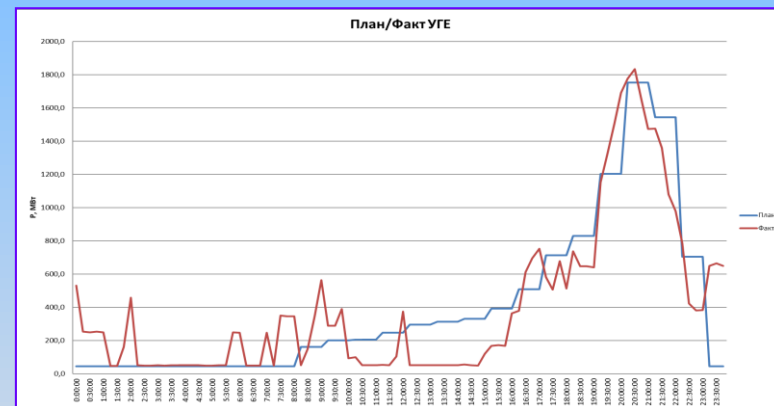
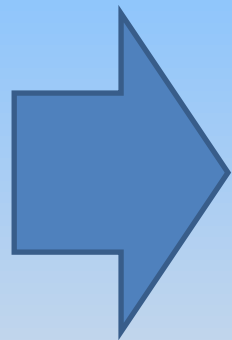
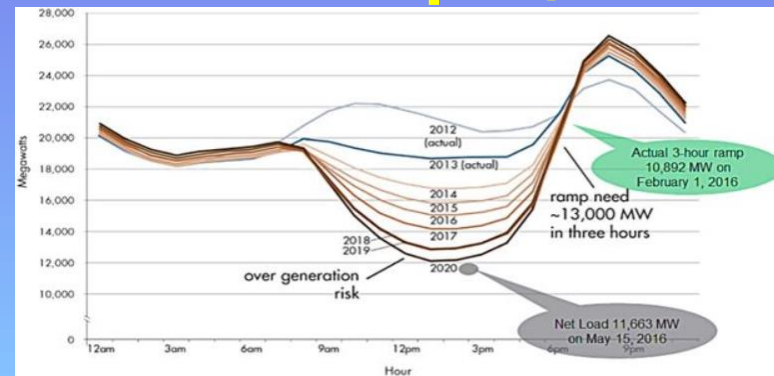
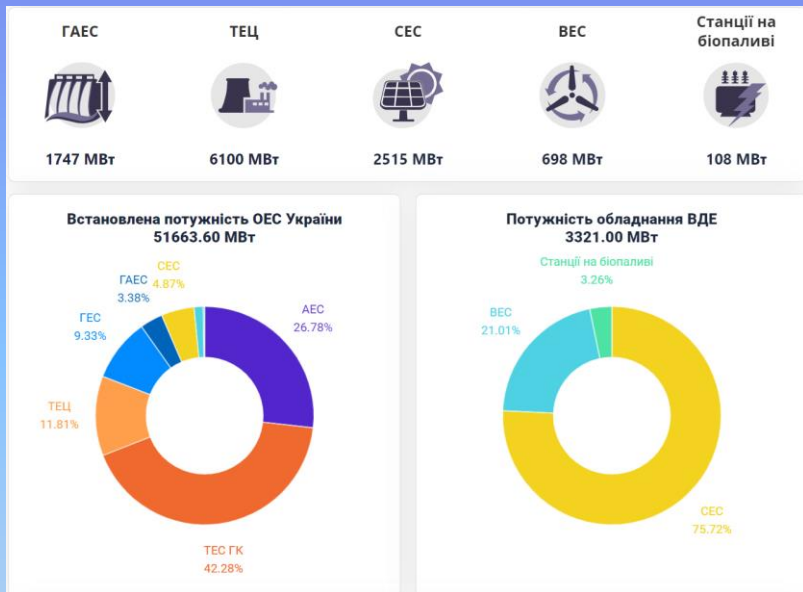
Збереження коштів та збільшення прибутку



Чинники, що впливають на підтримання балансу в ОЕС України:

- ❑ Зміна частотних характеристик ОЕС України;
- ❑ Стрімке збільшення частки відновлюваної генерації у балансі потужності;
- ❑ Впровадження нового ринку електроенергії;
- ❑ Збільшення імпорту електроенергії;
- ❑ Проблеми ОСП: програмне забезпечення MMS, диспетчерське управління, штучна затримка впровадження ринку допоміжних послуг.

Ускладнення балансування внаслідок стрімкого зростання «зеленої» генерації:



Відмінності традиційної гідроенергетики від електростанцій, що працюють на ВДЕ:

Параметри	ПрАТ «Укргідроенерго»	Електростанції, що працюють на ВДЕ
Встановлена потужність ГЕС	≥ 10 МВт	≤ 10 МВт
Тариф/ціноутворення	На конкурентних засадах продають вироблену електроенергію на організованих сегментах ринку електроенергії	Мають високий «зелений» тариф
Покриття власного небалансу	Покриває власні небаланси самостійно	Здійснюється за рахунок Гарантованого покупця, почнуть покривати власний небаланс лише з 2021 року по 10% щорічно
Участь у балансуєчому ринку	Забезпечує балансування в ОЕС України, компенсує небаланси, створені електростанціями на ВДЕ	Створюють власні небаланси потужності та енергії
Фінансовий результат від роботи на балансуєчому ринку	Має збитки від роботи на балансуєчому ринку	Можуть не приймати участь у балансуєчому ринку (п.5 статті 68 Закону України «Про ринок електроенергії»)
Виконання спеціальних обов'язків для забезпечення загальносупільних інтересів	35% від виробленої ГЕС електроенергії продається Гарантованому покупцю за фіксованою ціною 673,76 грн/МВт*год без ПДВ	Не приймають участі у забезпеченні виконання PSO
Стабільність та прогнозованість	Стабільно та прогнозовано працюють у складі ОЕС України	Мають швидкозмінний графік роботи
Обов'язковість наявності АСКОЕ, засобів телеметрії, систем моніторингу	Обов'язково	Не обов'язково
Участь у ринку допоміжних послуг	Обов'язкова	Не обов'язкова

Участь ПрАТ «Укргідроенерго» на різних сегментах ринку електроенергії з 01.07.2019:

Сегмент ринку:		Доцільність участі	Факт	Примітки
Ринок двосторонніх договорів	Вільний ринок	+	-	Гарантоване отримання прибутку (в т.ч. авансовий платіж). Найнижчі ціни серед інших сегментів ринку е/е. Витрати на купівлю-продаж електроенергії на електронному аукціоні УЕБ.
	PSO	-	+	Дискримінація на ринку по відношенню до інших учасників ринку е/е. 35% від виробництва ГЕС є занадто високою часткою. Дуже низька ціна продажу електроенергії Гарантованому Покупцю
Ринок «на добу наперед»		+	+	Ціни вищі за ціни на ринку ДД. Витрати на купівлю-продаж електроенергії на РДН. Фіксований платіж Оператору ринку.
Внутрішньодобовий ринок		-	+	Ринок із складнопрогнозованими цінами. Не завжди є можливість продажу/купівлі електроенергії на ВДР.
Балансуючий ринок		+	+	Участь у БР призводить до збитків Товариства внаслідок некоректного встановлення рrice cap на БР, а також неправильних розрахунків у MMS обсягів балансуєної енергії та небалансів.
Ринок допоміжних послуг:	Автоматичне вторинне регулювання	+	+	Відсутність реєстрації на РДП. Станом на 05.11.2019 - неоплачувана послуга . Затримка в отриманні Звітів та Свідоцтв відповідності вимогам до допоміжних послуг.
	Ручне вторинне регулювання	+	+	Відсутність реєстрації на РДП. Станом на 05.11.2019 - неоплачувана послуга . Затримка в отриманні Звітів та Свідоцтв відповідності вимогам до допоміжних послуг.
	Третинне регулювання	-	+	-
	Регулювання напруги та реактивної потужності	+	+	Рішення буде прийняте після проведення сертифікаційних випробувань та отримання Свідоцтва і реєстрації у якості учасника ринку допоміжних послуг. Неоплачувана послуга
	Підйом з «0»	+	+	Складний механізм розрахунків. Мінімальна прибутковість внаслідок затвердження ціни на рівні «витрати +».

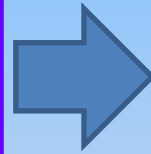
Участі у забезпеченні загальноосупільних інтересів (PSO):

Постанова КМУ від 05.06.2019 №483:

- Покладення спеціальних обов'язків для забезпечення загальноосупільних інтересів виключно на ДП «НАЕК «Енергоатом» та ПрАТ «Укргідроенерго»;
- Ціна продажу електроенергії, виробленої ГЕС, становить 673,76 грн/МВт*год (без ПДВ);
- Обсяг відпуску виробленої ГЕС електроенергії – 20% на липень - серпень 2019 року.

Постанова КМУ від 21.08.2019 №803:

- Обсяг відпуску виробленої ГЕС електроенергії збільшено – 35% на вересень - грудень 2019 року.



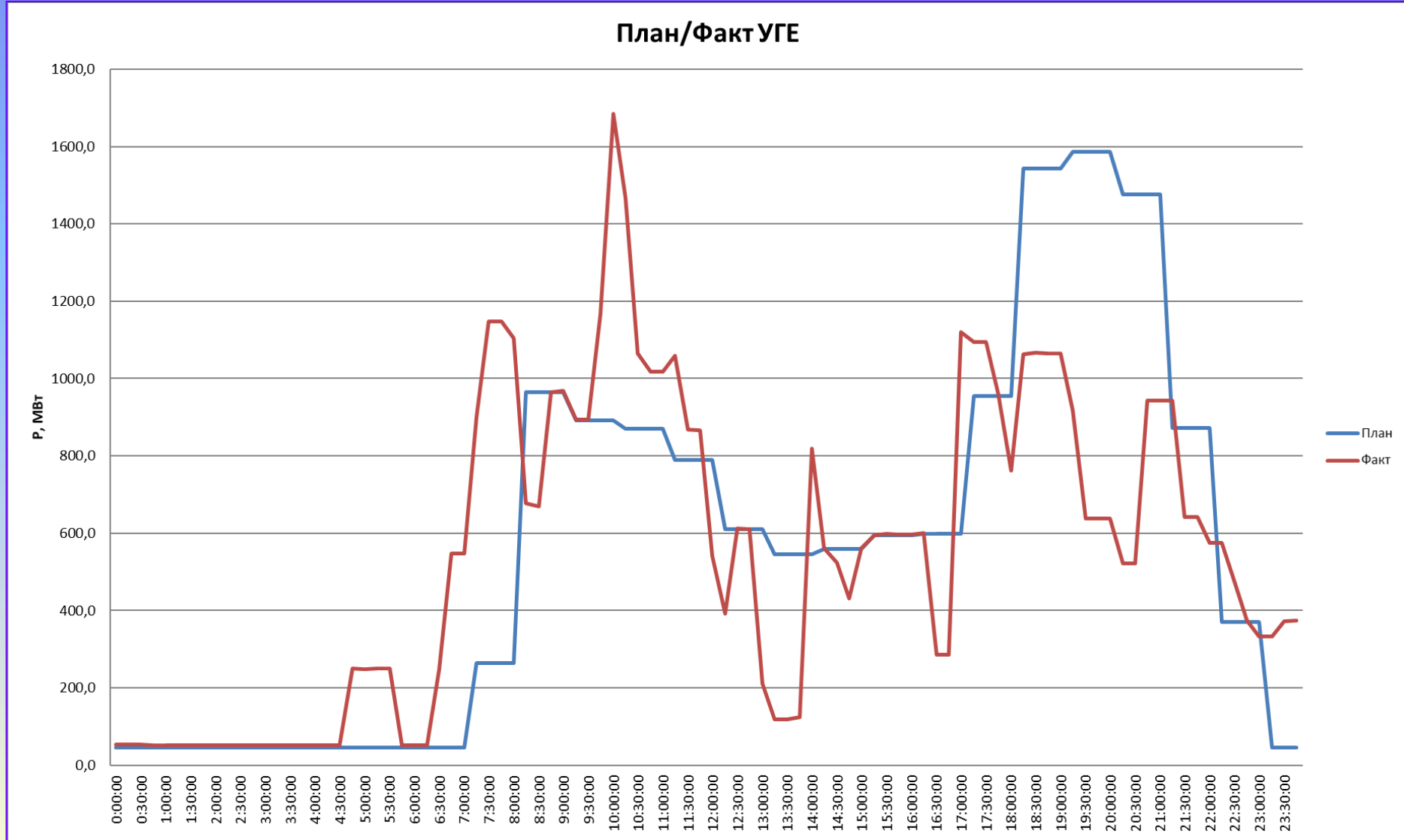
- Погіршення фінансових показників внаслідок зменшення доходу Товариства та зменшення фінансування капітальних інвестицій, в тому числі і на розвиток регулювальних потужностей;
- Необхідність продажу у вигляді стандартизованого продукту (рівним графіком з 8:00 до 23:00);
- Зменшення доступних резервів потужності для балансування та надання допоміжних послуг.

- ❖ **Залежність від метеоумов (гідроресурсів);**
- ❖ **Залежність від водогосподарських обмежень.**

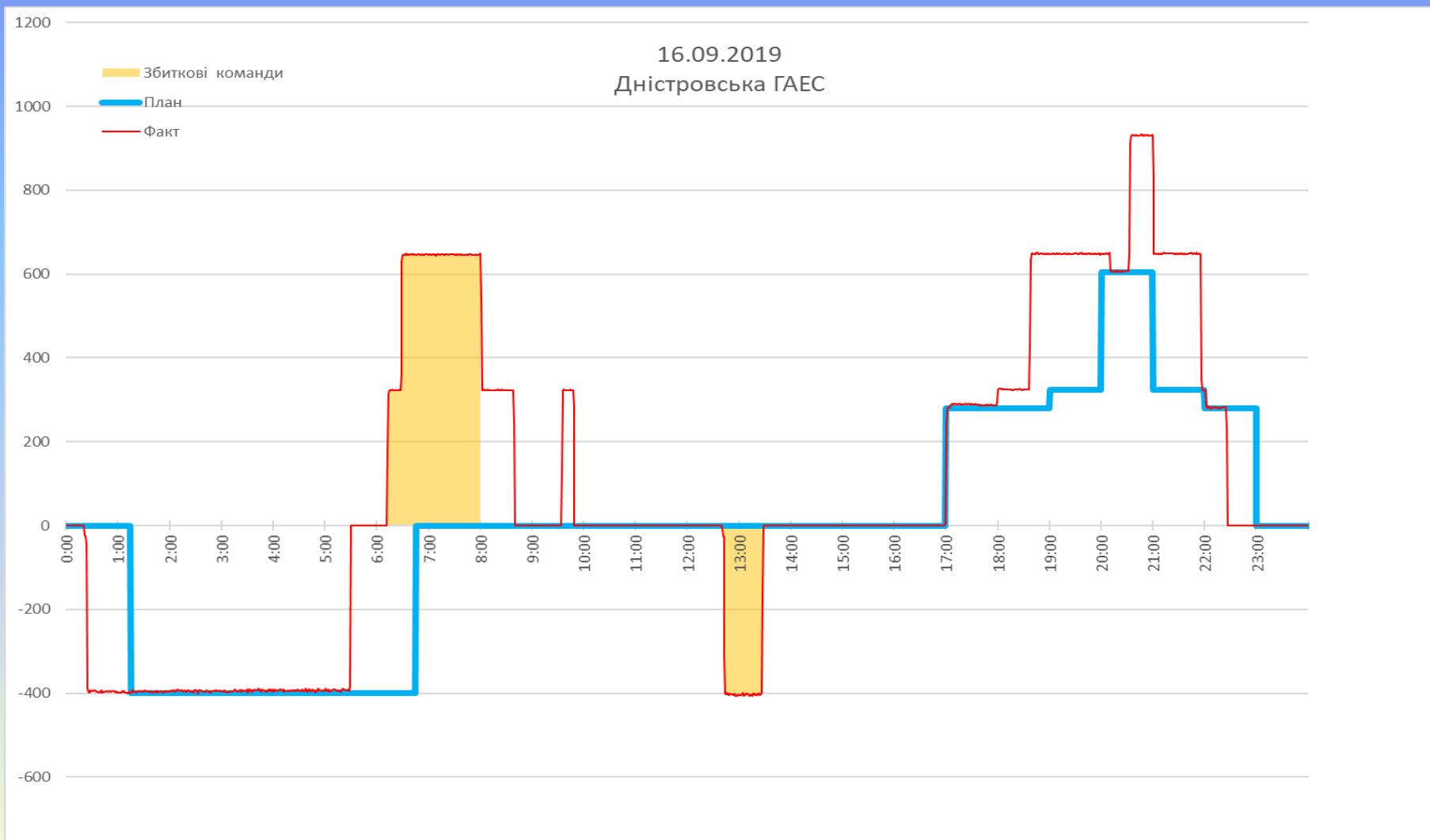
Зміна принципів роботи ГЕС та ГАЕС у новому ринку електроенергії:

- ✓ **Збільшення обсягів виробництва ГЕС та навіть ГАЕС, у нічний період доби, особливо у період з 06:00 до 08:00;**
- ✓ **Розвантаження ГЕС та включення ГАЕС у насосному режимі вдень, що призводить до збитковості роботи на певних сегментах ринку електроенергії;**
- ✓ **Збільшення кількості команд диспетчера НЕК «Укренерго», особливо з операційної безпеки та з грифом «аварійно»;**
- ✓ **Збитковість від виконання команд диспетчера (ручне вторинне регулювання);**
- ✓ **Не отримання плати за резерви потужності внаслідок затримки впровадження ринку допоміжних послуг.**

Приклад фактичного несення навантаження ГЕС/ГАЕС ПрАТ «Укргідроенерго» відповідно до команд диспетчера НЕК «Укренерго» (04.11.2019):



Приклад роботи Дністровської ГАЕС в умовах нового ринку електроенергії:



Приклад роботи ГЕС та ГАЕС ПрАТ «Укргідроенерго» у балансуванні ОЕС України та регулюванні частоти та потужності:

1	2	3	4	5	6
04.09.2019	20:03:05			Зміну здав	Сулима С
04.09.2019	20:05:38			Вахта з 20-00 до 8-00 ЧД НЕК Токар Прудніков Пилипенко ЧД РДЦ ЦР Огієнко Гриненко НЗ КГАЕС Красавін АЮ НЗ КГЕС Немировський СІ НЗ КнГЕС Бузицький ВВ НЗ КрГЕС Кметь АВ НЗ СдГЕС Лісняк ЮМ НЗ ДГЕС Черкасов ВЮ НЗ КхГЕС Бородаєнко ОС НЗ ДСГЕС Костенюк СД НЗ ДсГАЕС Піжевський ОД	Хуторний С
04.09.2019	20:21:02	Деактивація команди з опер. безпеки		+200 МВт: +110 КРГЕС , +90 КХГЕС	Хуторний С
04.09.2019	20:34:04	Деактивація команди з опер. безпеки		+375 МВт: +60 КРГЕС , +75 СДГЕС , +190 ДГЕС-1 , +50 ДГЕС-2	Хуторний С
04.09.2019	20:47:30	З операційної безпеки		-300 МВт: -75 СДГЕС , -155 ДГЕС-1 , -70 ДГЕС-2	Хуторний С
04.09.2019	21:00:12	З операційної безпеки		-300 МВт: -75 СДГЕС , -155 ДГЕС-1 , -70 ДГЕС-2	Хуторний С
04.09.2019	21:03:26	САРЧП		Підключено до СРЧП ДГЕС-1 0 (-2)г/а, Підключено до САРЧП ДГЕС-2 0 (-1)г/а.	Хуторний С
04.09.2019	21:03:27	З операційної безпеки		-300 МВт: -60 КРГЕС , -165 ДГЕС-1 , -75 ДГЕС-2	Хуторний С
04.09.2019	21:12:55	З операційної безпеки		ДсГАЕС. Відкл. ГД-1 Р=280 МВт. -324 МВт: -324 ДСГАЕС	Хуторний С
04.09.2019	21:22:30	З операційної безпеки		ДсГАЕС. Відкл. ГД-2 Р=0 МВт. -280 МВт: -280 ДСГАЕС	Хуторний С
04.09.2019	21:41:19	З операційної безпеки		-175 МВт: -175 КРГЕС	Хуторний С
04.09.2019	22:00:37	Диспетчерська команда		-118 МВт: -1 КГЕС , -1 КНГЕС , -21 КРГЕС , -20 СДГЕС , -74 ДГЕС-1 , -1 КХГЕС	Хуторний С
04.09.2019	22:00:38	З операційної безпеки		-205 МВт: -44 КРГЕС , -5 СДГЕС , -86 ДГЕС-1 , -70 ДГЕС-2	Хуторний С
04.09.2019	22:09:24	З операційної безпеки		-190 МВт: -100 КГЕС , -90 КНГЕС	Хуторний С

Балансуючий ринок: (обмеження)

Розділ XVII Закону України «Про ринок електричної енергії»:

Відповідно до Правил ринку участь у балансуєчому ринку обов'язкова для всіх ППБ, які управляють одиницями відпуску, крім виробників електричної енергії за «зеленим» тарифом, в обсягах усїєї їхньої залишкової доступної потужності для забезпечення балансуєчої електричної енергії на завантаження та розвантаження незалежно від факту продажу (непродажу) будь-якого типу резерву.

Протягом першого року функціонування ринку "на добу наперед" гранична нижня межа обов'язкового продажу електричної енергії виробниками на цьому ринку (крім виробників, що здійснюють виробництво електричної енергії з альтернативних джерел енергії) не може бути меншою 10 відсотків їхнього місячного обсягу відпуску електричної енергії за відповідний період попереднього року.

Стаття 67: Регулятор з метою забезпечення достатнього рівня ліквідності на ринку "на добу наперед" має право встановлювати: виробникам (крім мікро-, міні-, малих гідроелектростанцій та електричних станцій, що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії) - граничну нижню межу обов'язкового продажу електричної енергії на ринку "на добу наперед", але не більше 15 відсотків їхнього місячного обсягу відпуску електричної енергії відповідно до правил ринку.

П.10.11 Правил ринку:

Граничні ціни (без ПДВ) на балансуєчому ринку для годин:
– з 00:00 до 08:00 та з 23:00 до 24:00: від 815,25 до 1102,99 грн/МВт*год;
– з 08:00 до 23:00: від 1741,00 до 2355,46 грн/МВт*год.



Збитки від роботи на балансуєчому ринку при завантаженні вночі та розвантаженні вдень.

Ринок допоміжних послуг: (обмеження)

Ст. 69 Закону України «Про ринок електричної енергії»:

Кодекс системи передачі (Порядок перевірки та проведення випробувань електроустановок постачальника допоміжних послуг):

Правила ринку (Порядок моніторингу виконання постачальниками допоміжних послуг зобов'язань з надання допоміжних послуг та
Методика ціноутворення на ринку допоміжних послуг):

Датчики активної потужності, що підключаються до вимірювальних ланцюгів трансформаторів струму має відповідати класу точності 0,2S, а трансформаторів напруги класу точності 0,2 (Вимогу скасовано!!!).

Електроустановки ПДП (потенційного ПДП) мають бути оснащені системою моніторингу.

Необхідність проведення сертифікаційних випробувань та отримання Свідоцтва.

*Обмеження ціни резерву регулювання частоти та потужності на рівні 346 грн./МВт*год.*



*Не реєстрація на ринку допоміжних послуг у якості Постачальника ДП.
Затримка отримання Звіту та Свідоцтва після проведення сертифікаційних випробувань електроустановок ПрАТ «Укргідроенерго».
Недоотримання прибутку від надання допоміжних послуг.*

Ринок допоміжних послуг:

12:12:14

Вторинне регулювання Робота ГЕС під ЦР САРЧП

Фактичне значення середнього обсягу резерву активної потужності автоматичного вторинного регулювання частоти, розміщеного на гідроагрегатах ГЕС ПрАТ «Укргідроенерго» за 2018 рік, МВт

ГЕС	Київська ГЕС	Середньо-дніпровська ГЕС	Кременчуцька ГЕС	Дніпровська ГЕС1	Загалом по ПрАТ "Укргідроенерго"
1	58	111	99	121	389
2	65	100	103	111	378
3	69	94	104	131	398
4	27	2	82	154	267
5	0	63	56	143	262
6	0	35	51	87	173
7	0	2	30	64	96
8	0	24	56	84	164
9	0	5	38	54	98
10	0	2	47	62	111
11	0	16	48	64	128
12	0	11	38	50	98

Висновки:

Ефективну участь ГЕС та ГАЕС ПрАТ «Укргідроенерго» у регулюванні частоти та потужності у ринкових умовах можливо забезпечити за рахунок:

- ✓ *Завершення ОСП сертифікаційних випробувань обладнання для надання допоміжних послуг, отримання СВДОЦТВА ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ вимогам до ДП, запуску ринку допоміжних послуг та коригування методики розрахунку цін на ДП;*
- ✓ *Зняття з ПрАТ «Укргідроенерго» обов'язку із забезпечення участі у виконанні загальносуспільних інтересів, шляхом внесення змін до Постанов КМУ, спрямувавши роботу Товариства на забезпечення балансування в ОЕС України, надання послуг із регулювання частоти та потужності, тощо;*
- ✓ *Внесення змін до Правил ринку та Правил ринку «на добу наперед» з метою коректного ціноутворення для ГАЕС та припинення збитковості роботи ГАЕС у новому ринку електроенергії, зокрема, внесення змін до Правил ринку з метою встановлення коректних PRICE CAPS на БАЛАНСУЮЧОМУ РИНКУ.*