



联合国 环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/74
16 November 2025

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十七次会议
2025 年 12 月 1 日至 5 日，蒙特利尔
临时议程¹项目 9(c)和 9(d)

项目提案：塞尔维亚

本文件载有秘书处关于以下项目提案的评论与建议：

淘汰

- | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|
| • 含氢氯氟烃淘汰管理计划
(第二阶段，第三次付款) | 工发组织和
环境规划署 | 一揽子核准 |
|-------------------------------|----------------|-------|

逐步减少

- | | | |
|--------------------------------|----------------|------|
| • 基加利氢氟碳化物执行计划
(第一阶段，第一次付款) | 工发组织和
环境规划署 | 单独审议 |
|--------------------------------|----------------|------|

能源效率

- | | | |
|--|------|------|
| • 在逐步减少氢氟碳化物背景下维持
和提高替代技术和设备能效的试点
项目（非投资活动）以及将三个中
型超市的集成式 R-404A 制冷系统替
换为使用丙烷的分散式独立插入式
陈列柜的示范项目 | 工发组织 | 单独审议 |
|--|------|------|

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/1

项目评价表 - 多年期项目

塞尔维亚

(一) 项目名称	机构	核准项目的会议	控制措施
含氢氟烃淘汰计划 (第二阶段)	工发组织(牵头)、环境规划署	第八十五次会议	到 2025 年淘汰 67.5%

(二) 最新的第 7 条数据(附件 C, 第一类)	年份: 2024	3.31 ODP 吨
---------------------------	----------	------------

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)								年份: 2024	
化学品	气雾剂	泡沫	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室用途	行业总消费量
				制造	维修				
HCFC-22					3.31				3.31

(四) 消费量数据 (ODP 吨)			
2009-2010 年基准:	8.40	持续总削减量的起始基准值:	8.37
符合供资条件的消费量			
已核准:	5.64	剩余消费量:	2.73

(五) 核定业务计划		2025 年	2026 年	2027 年	共计
工发组织	臭氧消耗物质淘汰量 (ODP 吨)	0.28	0.0	0.0	0.28
	供资额 (美元)	33,654	0	0	33,654
环境规划署	臭氧消耗物质淘汰量 (ODP 吨)	0.0	0.0	0.0	0.0
	供资额 (美元)	0	0	0	0

（六）项目数据			2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	共计
《蒙特利尔议定书》消费量限额 （ODP 吨）			5.46	5.46	5.46	5.46	5.46	2.73	不适用
允许消费量上限 （ODP 吨）			5.46	5.46	5.46	5.46	5.46	2.73	不适用
原则上议定的 供资额 （美元）	工发组织	项目费用	124,175	0	93,450	0	0	30,875	248,500
		支助费用	11,176	0	8,410	0	0	2,779	22,365
	环境规划署	项目费用	22,000	0	22,000	0	0	0	44,000
		支助费用	2,860	0	2,860	0	0	0	5,720
执行委员会核准的供资额 （美元）		项目费用	146,175	0	115,450	0	0		261,625
		支助费用	14,036	0	11,270	0	0		25,306
本次会议建议核准 的供资总额（美元）		项目费用						30,875	30,875
		支助费用						2,779	2,779

秘书处的建议:	一揽子核准
---------	-------

项目说明

1. 工发组织作为牵头执行机构，代表塞尔维亚政府提交了含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第三次也是最后一次付款的供资申请，金额为 30,875 美元，外加 2,779 美元的机构支助费用，仅给工发组织。² 提交的材料包括第二次付款执行进度报告以及 2026 年付款执行计划。

含氢氯氟烃消费情况报告

2. 塞尔维亚政府报告，2024 年含氢氯氟烃消费量为 3.31 ODP 吨，较该国的含氢氯氟烃履约基准值低 61%。2020-2024 年含氢氯氟烃消费量见表 1。

表 1. 塞尔维亚的含氢氯氟烃消费量（2020-2024 年第 7 条数据）

含氢氯氟烃	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	基准量
公吨						
HCFC-22	95.58	81.47	82.21	68.78	60.12	141.0
HCFC-142b	0.0	1.39	0.0	0.74	0.0	9.1
共计（公吨）	95.58	82.85	82.21	69.52	60.12	*151.2
ODP 吨						
HCFC-22	5.26	4.48	4.52	3.78	3.31	7.8
HCFC-142b	0.0	0.09	0.0	0.05	0.0	0.6
共计（ODP 吨）	5.26	4.57	4.52	3.83	3.31	*8.4

* 包括 1.1 ODP 吨（0.0 公吨）的 HCFC-123。

3. 塞尔维亚的含氢氯氟烃消费量继续减少，原因是实施了含氢氯氟烃淘汰管理计划，并且正在逐步向氢氟碳化物和低全球升温潜能值的其他替代品过渡。

国家方案执行情况报告

4. 塞尔维亚政府塞尔维亚在 2024 年国家方案执行报告中报告的含氢氯氟烃行业消费数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据一致。2024 年出口了 0.3 公吨（0.02 ODP 吨）的 HCFC-22。

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款的执行进度报告

法律框架

5. 2025 年 6 月，塞尔维亚通过了一项新的《空气保护法》（“塞尔维亚共和国政府公报”，第 51/25 号），对下述方面采取了更严格的控制措施：含氢氯氟烃的消费和使用；禁止进口不可再充装的含氢氯氟烃和氢氟碳化物钢瓶；并惩处不当处理这些物质的行为。此外，修订和更新了《环境保护法》和“关于处理消耗臭氧层物质以及发放这些物质的进出口许可证条件的法令”（分别为“塞尔维亚共和国政府公报”，第 94/24 号和第 95/18 号）。

² 根据 2025 年 7 月 30 日塞尔维亚环境保护部致工发组织的信。

6. 政策工具方面的工作正在进行。目前已商定并最终订定招聘一名法律专家的职务说明，以支持修正臭氧消耗物质和氟化温室气体（氟化气体）条例以及加强对制冷和空调技术人员的强制性认证条例。

制冷维修行业

7. 已在维修行业完成以下活动：

- (a) 强化了制冷和空调技术人员（A-I 类）的国家认证系统，有三个官方认可的培训中心既可颁发针对固定式室内空调设备的 A 类证书也可颁发针对移动式空调设备的 B 类证书，五个培训中心有权颁发 B 类证书，另有一个培训中心（颁发 A 和 B 两类证书）正在通过环境保护部（环保部）的认可。³ 第二次付款使 812 名技术人员获得了 A 类证书，1,728 名技术人员获得了 B 类证书，并向 465 家制冷和空调企业颁发了许可证；
- (b) 为 119 名（包括 12 名妇女）进口商和出口商举办了四次关于配额和配额分配方法的讲习班，并为维修企业和进口商/出口商的代表举办了以下内容的讲习班：基加利氢氟碳化物执行计划的制定、含氟气体及其替代品、欧洲联盟（欧盟）认证标准、国内的制冷和空调法规；
- (c) 从 2024 年开始，制冷和空调企业必须上报制冷剂回收与再利用情况；回收与再利用准则草案已经拟就，正由环保部审查；
- (d) 2025 年 5 月，为来自塞尔维亚和邻国的利益攸关方组织了一次对西班牙的考察，以了解根据欧盟政策对制冷剂进行回收、再利用和再生的做法和技术，包括参观培训中心、制冷和空调维修企业和回收设施；
- (e) 在 2024 年 12 月第 55 届国际 HVACR⁴大会暨展览会期间，组织了年度技术圆桌会议和摊位展览，并举行了基加利氢氟碳化物执行计划实施工作/臭氧气候 (Ozone2Climate) 会议；编辑了六期 *Ozone Pages*，重点介绍全球和国家的冷却举措；开展了提高公众认识的活动，包括举办了一个重点强调制冷行业性别平等的讲习班。

项目执行与监测

8. 设在环保部的国家臭氧机构负责第二阶段活动的总体协调，并与工发组织、环境规划署和利益攸关方合作实施项目。第二次付款没有为此目的分配额外资金。

³ 塞尔维亚的“从事某些与臭氧消耗物质和某些含氟气体有关活动人员的认证法令”（“塞尔维亚共和国政府公报”，第 24/2016 号）对从事安装、维护和维修、泄漏测试、回收臭氧消耗物质和含氟气体以及制冷和空调设备退役等任务的制冷和空调维修技术人员获得 A 类和 B 类证书规定了起码要求和程序。

⁴ 供暖、通风、空调和制冷

资金发放量

9. 截至 2025 年 9 月，在迄今已核准的 261,625 美元中，已经发放 129,353 美元（给工发组织 92,228 美元，给环境规划署 37,125 美元），如表 2 所示。余额 132,272 美元将于 2026 年发放。

表 2. 塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段财务报告（美元）

机构	第一次付款		第二次付款		共计		
	核准资金	发放资金	核准资金	发放资金	核准资金	发放资金	资金余额
工发组织	124,175	72,603	93,450	19,625	217,625	92,228	125,397
环境规划署	22,000	22,000	22,000	15,125	44,000	37,125	6,875
共计	146,175	94,603	115,450	34,750	261,625	129,353	132,272
发放率 (%)	65		30		49		

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第三次也是最后一次付款执行计划

10. 工发组织将于 2026 年 1 月至 12 月实施下列活动：

- (a) 政策工具：通过法律顾问，修订关于臭氧消耗物质、含氟气体以及制冷和空调技术人员认证的条例；制作关于修订条例的传单；进一步开发供最终用户、进口商以及制冷和空调技术人员使用的基于网络的电子报告系统（2,600 美元）；
- (b) 维修行业：采购并向选定的制冷和空调企业分发 50 套维修工具包；向海关站点分发四种制冷剂识别器；最终订定并通过制冷剂回收再利用准则草案，并就更新的维修做法、配额分配程序和回收与再利用报告要求为设备所有人和进口商至少举办四次讲习班（每次 20-25 人参加）；对培训员进行回收装置使用培训（2026 年初）；继续开发供制冷和空调技术人员以及维修企业使用的电子报告和认证系统（4,000 美元）；
- (c) 低全球升温潜能值替代品：采购并安装使用二氧化碳和碳氢化合物的示范装置，采购并在两个培训中心分发高压和易燃制冷剂系统安全维修工具；修订并向培训中心分发维修技术人员培训手册，包括更新的做法和替代制冷剂技术；对 35 名技术人员进行安全处理易燃和高压制冷剂的培训（19,000 美元）；
- (d) 项目执行和监测：加强国家一级的执行和监测工作；短期聘请专家为支持国家臭氧机构献计献策；改进文档工作和协调活动（5,275 美元）。

秘书处的评论和建议

评论

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款执行进度报告

11. 该次付款原本应提交给第九十六次会议，但推迟到了第九十七次会议，因为一些活动未能及时实施，导致发放率未达到 20%，见下文第 13 段的解释。

法律框架

12. 塞尔维亚政府已经发布 2025 年含氢氯氟烃的进口配额，为 2.72 ODP 吨，略低于《蒙特利尔议定书》的控制目标。

制冷维修行业

13. 工发组织注意到前几次付款的一些活动仍有待完成，并提供了最新情况，表示 50 套维修工具的采购和交付工作预计将在 2026 年第一季度完成；为海关站点订购的四种制冷剂识别器已经下单，由于制造延误，预计将于 2026 年交货；为培训员举办的回收装置使用培训尚待进行，已安排在稍后的实施阶段，即一旦培训设备在 2026 年初运抵该国。

性别平等政策执行情况

14. 根据第 84/92 号决定(d)段和第 90/48 号决定(c)段，含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段考虑了满足男女不同需要和优先事项的项目结果、成果和活动。性别政策，包括多边基金的性别政策，是塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划实施工作的一部分。培训中心有 6 名女培训员，8 名制冷和空调维修女技术人员已经在第二次付款期间完成培训、通过考试、并获得执照。妇女积极参与组织培训活动、讲习班、编写公共宣传材料和发放进出口许可证。

完成含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段

15. 工发组织确认，将按《协定》第 14 段的规定，于 2026 年 12 月 31 日完成塞尔维亚第二阶段。该国计划在 2026 年提交第三阶段计划。

含氢氯氟烃淘汰工作的可持续性与风险评估

16. 塞尔维亚建有监测和控制含氢氯氟烃进口的许可证和配额制度，并从 2018 年 4 月起禁止进口使用含氢氯氟烃的设备。这些立法步骤，加上培训、国家规定技术人员必须接受认证和能力建设、以及用全球升温潜能值为零或低的制冷剂设备对培训中心进行升级换代，均有助于淘汰含氢氯氟烃的工作可长期持续。目前正在开展提高认识活动和开发电子报告系统，使体制能力进一步强化。存在的风险主要与更广泛的国家局势造成的延误有关；但工发组织继续与国家臭氧机构密切合作，确保活动及时继续下去。

结论

17. 塞尔维亚遵守了《蒙特利尔议定书》的目标及其与执行委员会的协定中规定的目标。该国 2024 年的氢氟碳化物消费量比其履约基准低 60.6%。含氢氯氟烃淘汰管理计划第二次付款已经达到充分执行的程度，并已制定计划重新规划延迟的活动。工发组织和环境规划署对上一次付款已达到 20% 的支付门槛，支付了全部核准资金的 30%。

建议

18. 基金秘书处建议执行委员会注意到塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款执行进度报告；并建议一揽子核准塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第三次付款也是最后一次付款以及相应的 2026 年付款执行计划，供资水平如下表所列。

	项目名称	项目供资 (美元)	支助费用 (美元)	执行机构
(a)	含氢氯氟烃淘汰管理计划（第二阶段，第三次付款）	30,875	2,779	工发组织

项目评价表 - 多年期项目

塞尔维亚

项目名称	机构
基加利氢氟碳化物执行计划（第一阶段）	工发组织（牵头机构）、环境规划署

最新的第 7 条数据（附件 F）	年份：2024	1,579.38 公吨	2,899,695 吨二氧化碳当量
------------------	---------	-------------	-------------------

氢氟碳化物行业消费数据（吨二氧化碳当量）和活动									
	气溶胶	泡沫	消防	空调和制冷				溶剂	实验室用途
				制造			维修		
				制冷	空调	其他			
最新国家方案报告（2024年）			4,147			58,286	2,844,564		45
议定的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段活动（是/否）			否			否	是		否

2020–2022 年维修行业氢氟碳化物平均消费量	1,013.12 公吨	2,395,947 吨二氧化碳当量
---------------------------	-------------	-------------------

基准消费量数据（吨二氧化碳当量）	2020 年	2021 年	2022 年	2020-2022 年平均
氢氟碳化物年消费量	2,616,859	1,818,031	4,812,148	3,082,346
含氢氯氟烃基准 (65%)				179,528
氢氟碳化物基准				3,261,874

符合供资条件的氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）	
持续合计削减起点	待定
以往核准的逐步减少氢氟碳化物投资项目	无
以往核准项目的总削减量	不适用

议定的项目数据			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	共计
消费量（吨二氧化碳当量）	《蒙特利尔议定书》限额		3,261,874				2,935,687	不适用
	允许消费量上限		3,261,874				2,935,687	不适用
	从基准值减少 (%)		冻结				10.0	不适用
原则上建议的数额(美元)	工发组织	项目费用	235,000	0	0	348,500	0	583,500
		支助费用	16,450	0	0	24,395	0	40,845
	环境规划署	项目费用	65,000	0	0	45,000	0	110,000
		支助费用	8,450	0	0	5,850	0	14,300
	项目费用共计		300,000	0	0	393,500	0	693,500
	支助费用共计		24,900	0	0	30,245	0	55,145
	供资共计		324,900	0	0	423,745	0	748,645

第一阶段符合供资条件的剩余消费量的削减量	326,187 吨二氧化碳当量
----------------------	-----------------

秘书处的建议	单独审议
--------	------

项目说明

19. 本文件包括以下各节：

- 一. 所提交提案的摘要
- 二. 背景：含氢氯氟烃淘汰管理计划和以往氢氟碳化物相关活动的执行情况
- 三. 氢氟碳化物消费概况：氢氟碳化物消费水平、趋势和各行业的消费量
- 四. 所提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段：监管框架、逐步减少战略、阶段费用共计和第一次付款执行计划
- 五. 秘书处的评论，包括议定的活动费用
- 六. 建议

一. 所提交提案的摘要

20. 工发组织作为牵头执行机构，代表塞尔维亚政府提交了基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的申请，费用共计 632,800 美元，其中给工发组织 460,000 美元，外加 59,800 美元的机构支助费用，给环境规划署 100,000 美元，外加 13,000 美元的机构支助费用，均与最初提交的数额相同。⁵

21. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的实施工作将帮助塞尔维亚政府实现到 2029 年 1 月 1 日将氢氟碳化物基准消费量减少 10% 的目标。

22. 向本次会议申请的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款金额为 371,770 美元，其中给工发组织 269,000 美元，外加 34,970 美元的机构支助费用，给环境规划署 60,000 美元，外加 7,800 美元的机构支助费用，均与最初提交的数额相同，供资期限为 2026 年 1 月至 2027 年 12 月。

二. 背景

含氢氯氟烃淘汰管理计划的执行情况

23. 表 1 列示截至 2025 年 10 月塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划的信息。

表 1. 塞尔维亚含氢氯氟烃淘汰管理计划执行情况

	第一阶段	第二阶段
核准/更新含氢氯氟烃淘汰管理计划的会议	第六十二次/ 第七十一次/ 第八十四次	第八十五次
从基准值减少	到 2020 年减少 35%	到 2025 年减少 67.5%
阶段费用共计（美元）	1,050,408	320,585
完成日期（实际/计划）	2021 年 6 月 1 日	2026 年 12 月 1 日

以往氢氟碳化物相关活动的执行情况

24. 表 2 概述由多边基金供资、在塞尔维亚开展的《基加利修正案》范围内的活动。

⁵ 根据 2025 年 7 月 30 日塞尔维亚环境保护部致工发组织和环境规划署的信。

表 2. 以往核准的在塞尔维亚开展的氢氟碳化物相关活动

	项目名称	执行机构	费用（美元）	完成日期
第七十四次	臭氧消耗物质替代品调查	工发组织	69,579	2016 年 12 月
第八十次	逐步减少氢氟碳化物扶持活动	工发组织	143,900	2021 年 7 月

三. 氢氟碳化物消费概况

氢氟碳化物消费水平

25. 塞尔维亚进口的氢氟碳化物主要用于制冷和空调维修行业和制造行业。2024 年消费量最大的物质是 HFC-134a（以吨二氧化碳当量计，占氢氟碳化物消费总量的 46.6%）、R-404A (26.8%)、R-410A (17.9%)、R-407C (5.9%) 和其他氢氟碳化物 (2.8%)。该国向同一地区国家出口数量微不足道的氢氟碳化物。表 3 列示根据《蒙特利尔议定书》第 7 条向臭氧秘书处报告的该国氢氟碳化物消费量和该国的氢氟碳化物基准。

表 3. 塞尔维亚氢氟碳化物消费量（2020–2024 年第 7 条数据）和基准

氢氟碳化物	全球升温潜能值	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
公吨						
HFC-23	14,800	0.00	0.00	0.18	4.95	0.00
HFC-32	675	32.86	35.57	48.26	100.97	80.12
HFC-125	3,500	18.00	19.00	0.00	0.00	0.00
HFC-134a	1,430	476.97	417.09	769.78	1,760.82	944.04
HFC-143a	4,470	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R-404A	3,921.6	392.46	254.44	748.74	1,212.49	197.96
R-407C	1,773.85	27.94	(-2.99)	115.75	65.42	96.26
R-410A	2,087.5	60.63	53.39	223.47	354.19	249.24
R-422D	2,728.95	2.26	2.83	2.26	10.74	0.00
R-448A	1,385.8	11.90	(-0.95)	(-1.28)	(-0.75)	(-5.30)
R-449A	1,396.035	6.40	11.78	11.17	10.16	11.14
R-507A	3,985	4.86	0.90	10.40	33.22	3.96
其他*		1.86	0.33	2.76	1.52	1.97
共计（公吨）		1,054.13	791.38	1,931.47	3,553.72	1,579.38
吨二氧化碳当量						
HFC-23	14,800	0	0	2,664	73,260	0
HFC-32	675	22,178	24,007	32,577	68,151	54,081
HFC-125	3,500	63,000	66,500	0	0	0
HFC-134a	1,430	682,067	596,437	1,100,790	2,517,971	1,349,976
HFC-143a	4,470	80,460	0	0	0	0
R-404A	3,921.6	1,539,079	997,820	2,936,251	4,754,901	776,309
R-407C	1,773.85	49,560	(-5,302)	205,318	116,047	170,752
R-410A	2,087.5	126,555	111,447	466,492	739,367	520,282
R-422D	2,728.95	6,167	7,709	6,167	29,295	0
R-448A	1,385.8	16,492	(-1,321)	(-1,777)	(-1,044)	(-7,348)
R-449A	1,396.035	8,928	16,440	15,587	14,187	15,549
R-507A	3,985	19,363	3,602	41,428	132,390	15,761
其他*		3,010	691	6,651	1,962	4,333
共计（吨二氧化碳当量）		2,616,859	1,818,031	4,812,148	8,446,488	2,899,695

氢氟碳化物基准计算（吨二氧化碳当量）	
2020–2022 年氢氟碳化物平均消费量	3,082,346
含氢氯氟烃基准 (65%)	179,528
氢氟碳化物基准	3,261,874

* 包括 HFC-227ea、HFC-43-10mcc、R-407F、R-452A、R-454B、R-455A 和 R-513A

国家方案执行情况报告

26. 塞尔维亚政府在 2024 年国家方案执行报告中提供的氢氟碳化物行业消费数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据不一致。2024 年，国家方案数据报告的是 2,907,055 吨二氧化碳当量，而第 7 条数据报告的是 2,899,695 吨二氧化碳当量，其原因是库存的 R-448A 出口量达 7,348 吨二氧化碳当量，加上四舍五入的小误差。2021 年、2022 年和 2023 年按行业报告的氢氟碳化物消费数据还有其他几处不同。出现差异的原因是第 7 条数据在报告时从消费量中扣除了出口量，而国家方案数据中报告的使用量不扣除出口量。

氢氟碳化物消费趋势

27. 氢氟碳化物的消费量在过去五年中波动很大，2021 年达到最低点，为 180 万吨二氧化碳当量；2023 年达到峰值，为 850 万吨二氧化碳当量，年均 230 万吨二氧化碳当量。2021 年氢氟碳化物消费量急剧下降主要是由于冠状病毒病疫情的影响，导致维修需求减少，并导致 2024 年为弥补前两年的短缺而出现反弹。2023 年消费量增加可能是因为储存，而 2024 年消费量下降则可归因于配额制度的实施。

各行业的氢氟碳化物消费量

28. 氢氟碳化物主要用于以下方面的维修：工业制冷次级行业（以公吨计占 27.1%，以吨二氧化碳当量计占 29.4%），其次是冷风机（以公吨计占 22.1%，以吨二氧化碳当量计占 19.2%）、商用制冷（以公吨计占 15.8%，以吨二氧化碳当量计占 20.7%）、热泵（仅供暖）（以公吨计占 9.5%，以吨二氧化碳当量计占 8.9%）以及其他次级行业，如表 4 和表 5 所示。

表 4. 塞尔维亚各维修次级行业的氢氟碳化物消费量（公吨）（2024 年）

行业	HFC - 134a	HFC -32	R -404A	R -407C	R -410A	其他*	共计	占总数的百分比
制冷次级行业								
家用制冷	1.87	-	-	-	-	-	1.87	0.1
商用制冷	141.39	-	98.87	-	-	11.72	251.98	15.8
工业制冷	335.52	-	92.26	-	-	3.96	432.10	27.1
运输	27.34	-	6.63	-	-	-	33.97	2.1
空调次级行业								
小型独立空调设备	-	-	-	1.03	-	-	1.03	0.1
小型分体式空调机组	-	52.08	-	22.07	53.12	-	127.27	8.0
较大型分体式空调机组和其他空对空系统	-	24.84	-	41.37	56.25	-	122.46	7.7
冷却器系统	250.40	-	-	27.01	74.22	0.07	351.70	22.1
热泵和仅供暖	77.80	3.20	-	4.78	65.65	-	151.43	9.5

行业	HFC - 134a	HFC -32	R -404A	R -407C	R -410A	其他*	共计	占总数的百分比
移动空调	117.13	-	-	-	-	-	117.13	7.4
其他用途								
消防	-	-	-	-	-	1.29	1.29	0.1
共计	951.45	80.12	198.12	96.26	249.24	17.04	1,592.23	100

*HFC-227ea（消防）、R-449A、R-454B 和 R-455A（商用制冷）、R-507A（工业制冷）和 R-513A（冷却器系统）

表 5. 塞尔维亚各维修次级行业的氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）（2024 年）

行业	HFC -134a	HFC -32	R -404A	R -407C	R -410A	其他*	共计	占总数的百分比
制冷次级行业								
家用制冷	2,674	-	-	-	-	-	2,674	0.1
商用制冷	202,188	-	387,718	-	-	15,646	605,562	20.7
工业制冷	479,794	-	363,219	-	-	17,781	858,793	29.4
运输	39,096	-	26,000	-	-	-	65,096	2.2
空调次级行业								
小型独立空调设备	-	-	-	1,827	-	-	1,827	0.1
小型分体式空调机组	-	35,154	-	39,149	110,888	-	185,191	6.3
较大型分体式空调机组和其他空对空系统	-	16,767	-	73,384	117,422	-	207,573	7.1
冷却器系统	358,072	-	-	47,912	154,934	44	560,962	19.2
热泵和仅供暖	111,254	2,160	-	8,479	137,044	-	258,937	8.9
移动空调	167,496	-	-	-	-	-	167,496	5.7
其他用途								
消防	-	-	-	-	-	4,154	4,154	0.1
共计	1,360,574	54,081	776,947	170,751	520,289	35,624	2,918,265	100

*HFC-227ea（消防）、R-449A、R-454B 和 R-455A（商用制冷）、R-507A（工业制冷）和 R-513A（冷却器系统）

制冷和空调维修行业

29. 塞尔维亚大约有 400 家注册的消费氢氟碳化物的制冷和空调维修车间，还有大约 500 家非正规车间。在该国工作的大约 4,500 名技术人员中，有 2,200 名获得认证；其中大约 7% 是妇女。制冷和空调技术人员和移动空调技术人员的认证过程是正式建立和有规范的。⁶ 培训和认证重点是良好的维修做法以及遏制氯氟烃和氢氟碳化物，不包括低全球升温潜能值替代品，诸如碳氢化合物、氨 (NH₃) 或二氧化碳。认证分两类：(A) 覆盖固定式制冷和空调，(B) 针对移动空调设备。

30. 四所公立技术和职业学校（根据含氢氯氟烃淘汰管理计划配备了示范机组和工具）和四个私立培训中心均致力于在塞尔维亚各地培训和认证制冷和空调技术人员。此外还有

⁶ 从事某些与臭氧消耗物质和某些含氟气体有关活动人员的认证法令（“塞尔维亚共和国政府公报”，第 24/2016 号）

两所公立学校（包括位于贝尔格莱德的机械工程学院）和一家私营企业正由部长审批，以便也成为培训中心。

家用、商用、工业和运输制冷维修

31. 在因维修需要而使用氢氟碳化物的行业中，家用制冷次级行业是用量最少的其中之一。该国安装的家用冰箱和冰柜估计有 22% 使用 HFC-134a，其余使用 R-600a，包括 2020-2022 年期间进口和制造的所有新冰箱和新冰柜。家用冰箱由一家当地企业 Gorenje 生产。2020-2022 年进口和制造的所有新冰箱和新冰柜都充注 HC-600a。据估计，所有家用冰箱和冰柜中有 22% 充注 HFC-134 a，其余设备使用 HC-600a。

32. 以吨二氧化碳当量计，商用制冷次级行业是氢氟碳化物的第三大用户，尽管其设备总量并非最多。这是因为商业设备的平均制冷剂充注量较高（冷凝装置高达 7.5 公斤，大型中央系统高达 35 公斤），加上泄漏率较高（高达 12%），而且使用 R-404A、R-449A 和 HFC-134a 的定制、当地组装的设备需要初始充注。该次级行业内制冷剂用量最大的是冷凝，因为使用 R-404A 的设备占比很高，而 R-404A 具有高全球升温潜能值 (3,922)。近年来，使用 HCFC-22 的现有设备持续减少。

33. 以吨二氧化碳当量计，工业制冷维修在所有次级行业中是氢氟碳化物用量最高的，尽管其设备总量并非最多。这是因为工业制冷设备的平均制冷剂充注量较高（中小型系统高达 80 公斤），加上泄漏率较高（高达 8%），而且使用 R-404A、R-507A 和 HFC-134a 的定制、当地组装的设备需要初始充注。该次级行业内使用量最多的是中小型系统，因为使用 R-404A 和 R-507A 的设备占比很高，而 R-404A 和 R-507A 具有高全球升温潜能值。充注 HCFC-22 的设备数量已持续减少。

34. 运输制冷维修只占该国氢氟碳化物用量的一小部分，主要是货车、卡车和拖车中使用的 HFC-134a、R-404A 和 R-452A。

住宅和商用空调维修

35. 小型独立空调设备消耗的氢氟碳化物最少。仅充注 HCFC-22 的老旧窗式空调设备的数量正在不断减少。充注丙烷 (R-290) 的便携式系统也已进口。小型分体式空调大多充注 R-410A、HFC-32 和 R-407C。在过去几年里，使用 R-410A 的机组进口减少，而使用 HFC-32 的机组进口增加。很大一部分小型分体式空调机组仍然使用 HCFC-22，但其数量继续以每年大约 5% 的速度减少。充注 R-290 的小型分体式空调系统 (< 5.5 千瓦) 进口量微不足道。大型分体式空调和其他类型的空对空系统的维修大多需要 R-410A、R-407C、R-410A 和 R-407C，其中包括较大的单分体式、多分体式、可变制冷剂流量和组装式屋顶系统。2022 年进口的所有设备都使用氢氟碳化物。

36. 冷却器维修次级行业是氢氟碳化物的第三大用户，用于需要的维修和定制组装设备的初始充注。就公吨计，中小型冷却器使用的制冷剂较少，但充注的制冷剂具有较高的全球升温潜能值，诸如 R-410A 和 R-407C，而大型冷却器主要使用 HFC-134a。热泵和仅供热维修次级行业将氢氟碳化物用于维修，并用于定制组装设备的初始充注。

移动空调维修

37. 在移动空调行业，HFC-134a 主要用于维修小型（平均充注量为 0.75 公斤）和大型车辆，诸如公共汽车、货车和卡车（平均充注量为 4.5 公斤）。

当地组装和安装次级行业

38. 塞尔维亚的制冷和空调制造行业局限于当地组装，没有现成的装配线用于业内的直接活动。企业主要根据每个客户项目的设计组装定制产品。一些企业，特别是为欧洲联盟（欧盟）客户供货的企业，已经开始使用低全球升温潜能值的制冷剂组装产品，主要是在商用制冷的中央系统中使用二氧化碳和在小型制冷陈列柜中使用 HC-290。

39. 当地组装制冷和空调定制设备诸如小型独立装置（陈列柜）、冷凝装置、商用和工业制冷系统以及热泵的厂家使用 HFC-134a、R-404A、R-407C、R-410A、R-449A 和 HFC-32 为设备作初始充注。R-404A 是该行业使用最广的氢氟碳化物，特别用于组装中小型工业制冷系统、商用制冷冷凝装置、大型中央机组制冷系统和小型独立冰箱。

40. 在商用制冷应用方面，过去三年中，使用 R-404 的设备进口量略有增加，而使用 HFC-134a 的设备进口量则略有减少。该次级行业内氢氟碳化物用量最高的是冷凝，因为使用 R-404A 的设备占比很大，其全球升温潜能值很高。商用制冷机组中的氢氟碳化物储量估计有 3,705.77 公吨或 13,218,930 吨二氧化碳当量。充注 HCFC-22 的机组数量在持续减少。2022 年，当地组装了 11,045 台小型独立制冷机组、5,416 台冷凝装置、757 台大型商用制冷中央机组系统、1,359 台中小型工业制冷系统、121 台大型冷却器和 5,381 台热泵和仅供热机组，总共使用了 182.46 公吨或 627,813 吨二氧化碳当量的氢氟碳化物，用于组装制冷行业定制机组的初始充注，并在固定式空调和热泵行业使用了 61.71 公吨或 95,760 吨二氧化碳当量。基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的活动 2.1 预见对装配行业进行详细研究，并就全球升温潜能值技术开展提高认识活动。预计将根据研究结果，在基加利氢氟碳化物执行计划第二阶段开展针对当地装配行业的具体活动。

消防行业

41. 消防行业的氢氟碳化物消费量很低，基准年期间仅进口了 1.81 公吨的 HFC-227ea（仅在 2022 年）。2024 年也进口了少量（1.29 公吨），而 2020 年、2021 年或 2023 年则没有用于消防的氢氟碳化物进口记录。总体而言，消防行业的氢氟碳化物消费量占总数的 1% 都不到。消防行业的企业已经在向替代物质过渡，诸如 FK-5-1-12、ABC 粉和二氧化碳。目前，国家臭氧机构正在通过配额分配控制 HFC-227ea 的进口（只有一家企业进口）。国家臭氧机构还将着手调整这一行业的国家法规，因为这一点已被确认为推动向非受控物质过渡的一个关键步骤。

四. 所提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段

体制、政策和监管框架

42. 环境保护部空气和臭氧层保护股内的国家臭氧机构负责方案管理并协调《蒙特利尔议定书》和基加利氢氟碳化物执行计划的执行工作，包括监督国家履约战略、收集和报告

数据、监测和促进获批项目、提出和实施政策法律、与其他政府实体和执行机构协调、监测和控制臭氧消耗物质的进口和使用（与海关署合作）、培训海关人员和环境检查员。受控物质和设备的进口由海关署（隶属财政部）负责，塞尔维亚标准化协会是制定和正式通过标准的核心权力机构。

43. 2025 年通过的《空气保护法》为塞尔维亚通过任何关于消耗臭氧层物质和含氟温室气体（含氟气体）的法规提供了法律依据，而“关于处理消耗臭氧层物质以及发放这些物质的进出口许可证条件的法令”则监管进出口许可证、配额以及物质和产品处理，包括贴标签、使用、回收、退役、处置和销毁，并规定必须报告消费情况和检查泄漏。2018 年以来，已禁止进口容纳或依赖臭氧消耗物质的设备。氢氟碳化物的许可证制度已从 2014 年 1 月开始实施，而且自 2024 年 1 月起，这些物质的进口必须有配额。进口臭氧消耗物质和含氟气体的许可证为每批货物签发，有效期持续到签发季度末。自 2012 年以来，塞尔维亚一直具有欧盟候选国的地位，并于 2014 年开始入盟谈判；因此，塞尔维亚必须使其国家法律与欧盟法律框架保持一致，包括欧盟含氟气体新条例 (2024/573)。采用这项条例是该国基加利氢氟碳化物执行计划战略的一个优先事项。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的逐步减少战略

总体战略

44. 基加利氢氟碳化物执行计划的总体目标将通过一系列措施实现，诸如监测技术人员证书制度的运作情况，改进良好维修做法以减少泄漏，促进制冷剂的回收与再利用，执行和强化减少氢氟碳化物的国家政策和法规，包括与进口配额、许可证和费用有关的经济措施，进一步制定低全球升温潜能值制冷剂的安全标准，培训海关人员和执法人员，推广低全球升温潜能值替代品，并确保含氢氯氟烃不会被高全球升温潜能值的氢氟碳化物取代，争取并鼓励所有相关利益攸关方在其业务计划中说明逐步减少氢氟碳化物的情况，同时将多边基金的性别政策考虑在内。

拟议削减

45. 2025 年至 2029 年的氢氟碳化物消费量预计将从 2022 年的消费量起步以年增长率估计为 3.5% 的速度增长。按照这一速度，在没有干预的情况下，2028 年的消费量将超过《蒙特利尔议定书》的目标，尤其因为 2022 年的消费量已经高于基准。基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段拟议控制氢氟碳化物消费量的增长，从而实现从基准量减少 10% 的目标。这将能使氢氟碳化物消费量从冻结水平减少 326,187 吨二氧化碳当量。表 6 列出了《蒙特利尔议定书》的限额、氢氟碳化物消费量预测以及 2025 年至 2029 年期间的拟议削减量。

表 6. 无约束情景下的氢氟碳化物消费量预测、《蒙特利尔议定书》限额和第一阶段的氢氟碳化物拟议削减量（吨二氧化碳当量）

	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
按年均增长率 3.5 % 预测的氢氟碳化物消费量*	5,335,315	5,522,051	5,715,322	5,915,359	6,122,396
《蒙特利尔议定书》规定的氢氟碳化物消费量限额	3,261,874	3,261,874	3,261,874	3,261,874	2,935,687

	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
根据基加利氢氟碳化物执行计划拟议的氢氟碳化物消费水平	3,261,874	3,261,874	3,261,874	3,261,874	2,935,687
从氢氟碳化物消费基准值拟议削减 (%)	0	0	0	0	10

* 计算基于预计每年经济增长 4.0%，每年人口减少 0.5 %（根据世界银行的数据）。

拟议活动

46. 表 7 列示第一阶段和第一次付款拟议执行的维修行业活动及其费用细目。

表 7. 所提交的塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段维修行业的活动及其费用

活动	机构	费用（美元）	
		第一阶段	第一次付款
组成部分 1. 强化法律和监管框架，以支持逐步减少氢氟碳化物 1.1: 扩大/改进许可证/配额制度和立法（40,000 美元）： - 更新氢氟碳化物许可证发放系统（12,000 美元） - 对制冷和空调行业进行全面市场研究（15,000 美元） - 对设备禁令进行立法差距分析（5,000 美元） - 举办利益攸关方讲习班/会议，讨论在许可证制度中增加新的受控物质和推出设备进口禁令的可能性（8,000 美元） 1.2: 加强氢氟碳化物数据的收集、分析和报告工作（25,000 美元）： - 拟定报告准则和筹备利益攸关方会议（8,000 美元） - 监测和分析所报告的数据（12,000 美元） - 维护网站（5,000 美元） 1.3: 调整法律框架、使用规则手册和对制冷和空调维修技术人员进行认证（15,000 美元） 1.4: 调整制冷剂回收、再利用和再生计划的法律框架（32,000 美元）： - 回收、再利用和再生计划的可行性研究（12,000 美元） - 更新法律框架和举办利益攸关方讲习班（11,000 美元） - 监测和支持企业报告回收、再利用和再生情况（9,000 美元）	工发组织	112,000	56,000
组成部分 2. 促进采用低全球升温潜能值技术 2.1: 行业研究和交流现有替代技术方面的知识（20,000 美元） 2.2: 评估和改造一间培训室，以在日后操作使用低全球升温潜能值制冷剂的设备（10,000 美元） 2.3: 为四个培训中心各采购一个使用 HFO-1234yf 的移动空调回收站 ⁷ （13,000 美元）	工发组织	43,000	28,000
组成部分 3. 加强技术能力和人员能力，以进行制冷管理 3.1: 进一步拟定安全处理低全球升温潜能值技术的工作守则和标准，包括开展一项研究、编写手册和举办讲习班（30,000 美元） 3.2: 向海关当局提供 10 个制冷剂识别器（40,000 美元）	工发组织	70,000	55,000
组成部分 4. 建设制冷和空调技术人员的能力，使其掌握使用低全球升温潜能值制冷剂的设备的安全性能和工作流程 4.1: 编制培训材料（10,000 美元）	工发组织	100,000	40,000

⁷ 包括回收装置、回收套件（油分离器、过滤干燥器、用于释放不凝性气体的排放段）、HFO-1234yf 专用钢瓶、电子秤、量规、带移动空调设备适用的连接阀的软管。

活动	机构	费用（美元）	
		第一阶段	第一次付款
4.2: 培训 120 名制冷和空调技术人员，使其了解使用氢氟碳化物制冷剂与使用低全球升温潜能值制冷剂的设备在维修流程方面的差异（10,000 美元）			
4.3: 为 240 名经过 A1 类认证的制冷和空调技术人员举办关于使用低全球升温潜能值制冷剂设备的安全操作理论培训（80,000 美元）			
组成部分 5. 制冷行业的试点项目			
5.1: 实施一个在商用制冷应用中用跨临界二氧化碳技术替代 R-404A 的试点项目	工发组织	135,000	90,000
组成部分 6. 建设海关人员和环境检查员的能力			
6.1: 对 120 名海关人员进行以下培训：控制和识别氢氟碳化物、混合物和使用氢氟碳化物的设备；关于其进口的相关法律和条例；许可证和配额制度；通过剖析风险和检查标签有误的制冷剂钢瓶和容器防范非法贸易；使用新的海关编码协调制度以及监测和报告数据（20,000 美元）	环境规划署	52,000	31,000
6.2: 编写海关人员手册（5,000 美元）			
6.3: 为海关署和国家臭氧机构/环境保护部开发联合数据库（10,000 美元）			
6.4: 为制冷剂和设备进口商和经销商举办三次讲习班（6,000 美元）			
6.5: 对 60 名环境检查员进行培训，重点是立法更新之处；在四个安装制冷和空调设备的地方实际操练如何检查（模拟检查）（8,000 美元）			
6.6: 编写环境检查员手册（3,000 美元）			
组成部分 7. 沟通、信息传播、提高认识和外联			
7.1: 沟通、信息传播、提高认识和外联路线图、开发和维护网站（12,000 美元）	环境规划署	48,000	29,000
7.2: 提高投资者、大楼业主、建筑师和规划者对新技术的认识（8,000 美元）			
7.3: 开展面向移动空调技术人员以及非正式制冷和空调技术人员的提高认识运动，使其了解处理易燃和/或有毒制冷剂的风险；并支持会议组织工作（18,000 美元）			
7.4: 有针对性地开展运动，包括宣传材料以及支持制冷和空调领域的学生（10,000 美元）			
工发组织小计		460,000	269,000
环境规划署小计		100,000	60,000
共计		560,000	329,000

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段费用共计

47. 第一阶段的第一阶段拟议预算为 560,000 美元。

第一次付款执行计划

48. 如上文表 7 所示，申请的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款的资金总额为 329,000 美元，将于 2026 年 1 月至 2027 年 12 月期间执行。

秘书处的评论和建议

五. 评论

总体战略

49. 塞尔维亚已制定逐步减少氢氟碳化物消费量的全面国家战略，以确保符合其根据《基加利修正案》承担的义务，并符合相关要求。该战略的核心目标是采取有效措施，最大限度地减少温室气体排放对环境的影响，从而减少《蒙特利尔议定书》附件 F 所列物质的使用量。减少氢氟碳化物消费量的目标将通过一系列战略措施予以实现，包括：

- (a) 监管和政策框架：实施进口许可证和配额制度，制定处理低全球升温潜能值制冷剂的最新国家安全标准，并持续建设海关人员和执法人员的能力；
- (b) 建设制冷和空调技术人员的能力：提供培训课程，目的是加强维修做法，尽量减少制冷剂泄漏，促进回收和再利用努力，在国家认证制度下为技术人员提供提高技术的机会；
- (c) 支持低全球升温潜能值替代品：鼓励采用环境友好型制冷剂，并改进与其使用相关的数据收集和报告工作；
- (d) 使利益攸关方参与其中：使所有相关行为体都积极参与，以确保将逐步减少氢氟碳化物的措施纳入业务战略，大力注重将促进性别平等的办法纳入基加利氢氟碳化物执行计划的所有组成部分。

体制、政策和监管框架

氢氟碳化物许可证和配额制度

50. 工发组织根据第 87/50 号决定(g)段，确认塞尔维亚已建立可强制执行的许可证和配额制度，用于监测氢氟碳化物的进出口情况。2025 年的氢氟碳化物总体进口配额定为 3,170,814 吨二氧化碳当量（基准量的 97%），分给 23 个进口商。

技术和费用相关问题

51. 为塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段提交的申请先是提交给了第九十六次会议，后被撤回，因为提案是按照针对低消费量国家的要求拟订的，而塞尔维亚并非低消费量国家。经修订后，提案又重新提交给第九十七次会议。然而，由于计算错误，再次对提案作了修订，以反映更符合该国消费水平的合乎资格的供资。重新提交的提案申请提供 703,500 美元，外加机构支助费用。下文表 8 列示了重新提交的费用，并解释了变动原因。

52. 秘书处对照根据第 91/65 号决定提交给第九十七次会议的商用制冷次级行业的节能项目（见第 66-94 段），要求对拟议在商用制冷应用中用跨临界二氧化碳技术替代 R-404A 的示范项目提供更多信息。工发组织解释说，尽管这两个项目都针对超市行业，但列入基加利氢氟碳化物执行计划的示范项目展示不易燃的氢氟碳化物替代品，与根据第 91/65 号决定提交的项目是分开的，因为该国政府对易燃的氢氟碳化物替代品持谨慎态度。虽然这

两个项目彰显不同的应用，但秘书处询问是否可以根据第 91/65 号决定将它们捆绑在一起，因为两者示范的都是能源效率。工发组织与该国讨论了这一选项。经过进一步考虑，并鉴于国家存在竞相需要满足的要求，该国决定将这一示范项目从基加利氢氟碳化物执行计划中删除，转而选择增加各领域的培训。在被问及制造及装配次级行业时，工发组织解释说，基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的活动 2.1 预见将对该行业进行详细研究，并对低全球升温潜能值技术开展提高认识的活动。预计根据研究结果，将在第二阶段实施该行业的具体活动。秘书处、工发组织和环境规划署讨论了拟议增加的活动，并就费用达成了一致意见，如下文表 8 所示。

表 8. 经议定的塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的修订活动和费用

组成部分 / 活动	机构	费用（美元）		
		原定	修订	议定
1. 强化法律和监管框架，以逐步减少氢氟碳化物： 1.1: 表 7 内容无变动 1.2: 增加 10,000 美元，用于使氢氟碳化物数据收集数字化 1.3: 增加 15,000 美元，用于使认证数据收集数字化 1.4: 表 7 内容无变动	工发组织	112,000	137,000	137,000
2. 促进采用低全球升温潜能值技术： 2.1: 表 7 内容无变动 2.2: 增加 10,000 美元，用于电气和通风安全改造 2.3: 增加 9,750 美元，为 7 个而非 4 个培训中心提供移动空调回收站 <u>新增 2.4:</u> 更新培训手册，对 300 名移动空调维修技术人员进行关于安全处理 HFO 1234yf 和使用移动空调回收站的培训——每次培训 20 人，共 14 次培训（每个中心两次）（43,750 美元）	工发组织	43,000	116,500	106,500
3. 加强技术能力和人员能力，以进行制冷管理： 3.1: 表 7 内容无变动 3.2: 增加 50,000 美元，用于使制冷剂识别器数量从 6 个增加到 15 个，因为塞尔维亚有 144 个海关检查站，包括 81 个过境点和 63 个国内检查站。这些检查站配备了 2,800 名海关人员。2015 年在含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段采购的识别器已经过时，而且不是全都能用。	工发组织	70,000	120,000	120,000
4. 建设制冷和空调技术人员和工程师的能力，使其掌握低全球升温潜能值制冷剂的安全性能和维修流程： 4.1: 增加 10,000 美元，用于培训 30 名教员 4.2: 增加 24,000 美元，用于合并关于低全球升温潜能值制冷剂的安全处理和流程差异的理论培训，对 360 名技术人员进行为期两天（而非一天）的培训 <u>新增 4.3:</u> 为 60 名制冷和空调工程师进行关于 HFOs、HCs、二氧化碳和 NH ₃ 系统安全操作和维护的专门培训，包括编写和印制培训手册，供为期 3 天的培训使用（36,000 美元）	工发组织	100,000	170,000	170,000
5. 制冷行业的试点项目——活动已删除	工发组织	135,000	0	0
6. 建设海关人员、环境检查员和经济经营者的能力： 6.1-6.4: 表 7 内容无变动 6.5: 增加 10,000 美元，用于将培训目标从 60 名环境检查	环境规划署	52,000	62,000	62,000

组成部分 / 活动	机构	费用 (美元)		
		原定	修订	议定
员增加到 240 名。 6.6: 表 7 内容无变动				
7. 沟通、信息传播、提高认识和外联: 7.1-7.4: 表 7 内容无变动	环境规划署	48,000	48,000	48,000
项目监测和协调: 初始提案无意中遗漏了项目管理股, 但列入了修订提案	工发组织	0	50,000	50,000
工发组织小计		460,000	593,500	583,500
环境规划署小计		100,000	110,000	110,000
共计		560,000	703,500	693,500

53. 根据议定的维修行业活动费用 693,500 美元, 该维修行业将从符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量中削减 326,187 吨二氧化碳当量, 如表 9 所概述。⁸ 因此, 塞尔维亚政府已同意将其 2029 年氢氟碳化物消费量减少到 2,935,687 吨二氧化碳当量, 较该国的氢氟碳化物履约基准减少 10.0%。

表 9. 符合供资条件的议定费用和氢氟碳化物消费削减量以及最终目标

维修行业		
基准年维修行业氢氟碳化物平均消费量	公吨	1,013
	吨二氧化碳当量	2,395,947
该行业消费的所有氢氟碳化物的平均全球升温潜能值		2,364.9
议定供资	美元	643,500
议定的成本效益阈值	美元/公斤	4.67
该维修行业削减量	公吨	137.9
	吨二氧化碳当量	326,187
所有行业的削减量		
既定的氢氟碳化物消费量基准	吨二氧化碳当量	3,261,874
通过维修行业的活动实现的削减量	吨二氧化碳当量	326,187
目标		
2029 年目标	吨二氧化碳当量	2,935,687

项目管理股

54. 项目管理股的议定供资为 50,000 美元 (人事费 17,000 美元, 差旅费 13,000 美元, 咨询、监测和报告费 15,000 美元, 其他业务费用 5,000 美元), 占项目总费用的 7.8%。

项目总费用

55. 塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的费用共计 693,500 美元, 将使该国从其符合供资条件的氢氟碳化物消费量中减少 326,187 吨二氧化碳当量, 如表 9 所概述。

56. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的实施将有两次付款。

⁸ 根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46 号文件附件一所述方法计算。

基加利氢氟碳化物执行计划第一次付款实施计划

57. 根据上述预算修订，对第一阶段第一次付款的资金分配作了相应修订，金额共计 300,000 美元，外加机构支助费用。议定的行动计划包括以下活动：

- (a) 强化法律和监管框架，以支持逐步减少氢氟碳化物（工发组织）（68,500 美元）：扩大和改进许可证和配额制度，包括改进现有立法（20,000 美元）；收集、分析和报告氢氟碳化物消费数据（17,500 美元）；进一步调整法律框架、使用规则手册和对制冷和空调维修技术人员进行认证（15,000 美元），进一步调整与回收、再利用和再生计划有关的法律框架（16,000 美元）；
- (b) 推动采用低全球升温潜能值技术（工发组织）（62,500 美元）：研究制冷和空调行业以及热泵制造和装配行业消费和使用氢氟碳化物的情况，包括组织调查和咨询费在内（10,000 美元）、评估和报告改装一个低全球升温潜能值制冷剂培训室所必需的设备的规格（10,000 美元），采购七个移动空调回收站（22,750 美元），更新培训手册，并对 120 名移动空调维修技术人员进行安全处理 HFO-1234yf 的培训（19,750 美元）；
- (c) 加强制冷管理的技术能力和人员能力（工发组织）（15,000 美元）：更新关于安全管理低全球升温潜能值技术的工作守则和标准研究，编制两本出版物《使用低全球升温潜能值制冷剂设备的理想处理方式和做法手册》和《制冷和空调以及热泵系统和设备编号和标准指南》；
- (d) 建设制冷和空调技术人员和工程师的能力，使其掌握低全球升温潜能值制冷剂的安全和维修流程（工发组织）（64,000 美元）：为 144 名制冷和空调维修技术人员进行关于安全操作使用低全球升温潜能值制冷剂的设备的理论培训，包括与使用氢氟碳化物的系统相比在流程上的不同之处（44,000 美元）；编制培训手册和材料，并对 30 名培训员进行培训（为 10 名培训员进行三次培训），内容是如何使用为安全处理低全球升温潜能值制冷剂而新编的培训材料（20,000 美元）；
- (e) 建设海关人员、环境检查员和经济经营者的能力（环境规划署）（36,000 美元）：培训 60 名海关人员（为 30 人培训 2 次）（10,000 美元）和培训 120 名环境检查员（为 60 人培训 2 次）（9,000 美元）；编制和出版两本手册：一本供海关人员使用，一本供环境检查员使用（8,000 美元）；为海关和国家臭氧机构开发一个联合数据库（7,000 美元），为制冷剂和进口商和经销商举办一次讲习班（2,000 美元）；
- (f) 沟通、信息传播、提高认识和外联（环境规划署）（29,000 美元）：编制沟通、信息传播、提高认识和外联路线图并创建一个网站（9,000 美元），提高投资者、大楼业主、设备操作人员、建筑师和建筑规划人员对技术的了解（4,000 美元），为制冷和空调技术人员以及移动空调技术人员开展提高认识的运动，使其了解处理非氢氟碳化物的其他制冷剂的风险（9,000 美元），

并有针对性地开展运动，包括宣传材料和对制冷和空调领域的女学生提供支持（7,000 美元）；

- (g) 项目管理股（工发组织）（5,000 美元）：工作人员/顾问（8,500 美元）、差旅费（6,500 美元）、咨询、监测和报告（7,500 美元）和其他业务费用（2,500 美元）。

共同出资

58. 基加利氢氟碳化物执行计划将具有与含氢氯氟烃淘汰管理计划相同的组织结构。国家臭氧机构将提供实物支助，因为政府指定国家臭氧机构为负责全面管理基加利氢氟碳化物执行计划实施工作的实体，包括其财务和实质内容。

多边基金 2025–2027 年业务计划

59. 工发组织和环境规划署申请提供 693,500 美元，外加机构支助费用，用于执行塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段。为 2025-2027 年期间申请的资金总额为 324,900 美元（包括机构支助费用），比业务计划中的数额少 150,631 美元。

执行性别平等政策

60. 按照第 84/92 号决定(d)段、第 90/48 号决定(c)段和第 92/40 号决定(b)段，塞尔维亚政府已将多边基金的性别平等政策纳入基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的筹备和制定工作。国家臭氧机构继续监测和报告妇女参与该行业的情况，并计划在小学和中学专门开展一场运动，鼓励女孩在制冷和空调职业学校和大学就读，并从事相关职业。此外继续鼓励妇女参加培训方案、讲习班和提高认识活动，并确保项目人员招聘以及项目委员会和指导委员会中的代表性别均衡。

逐步减少氢氟碳化物的可持续性和风险评估

61. 基加利氢氟碳化物执行计划成果可持续性的一个潜在风险是该国政治或金融不稳定以及（或）体制变化。这可能导致政府降低基加利氢氟碳化物执行计划相关事务的优先地位。这种风险被认为不高，因为国家臭氧机构有完善的网络，能接触高层决策者，使其能够继续优先考虑环境事项和与基加利氢氟碳化物执行计划相关的事项。另一个低级别风险涉及利益攸关方没有对基加利氢氟碳化物执行计划的实施工作给予足够的重视或作出足够的承诺。这将通过加强合作、借助开会和协商建立信任以及在过程初期就确保获得利益攸关方的承诺而加以缓解。可持续性面临的重大风险是替代技术进入当地市场的速度缓慢以及高全球升温潜能值技术的泛滥。这将通过有目的地将进口商和经销商纳入计划活动、鼓励他们获取替代技术从而增强其供应能力、提高最终用户对转用新技术的惠益的认识而影响采用技术的需求方面，从而缓解这一问题。

对气候的影响

62. 拟议活动，包括强化法律框架以支持逐步减少氢氟碳化物，努力促进低全球升温潜能值替代品，举办关于在移动空调行业安全处理和回收 HFO 1234yf 的培训，强化处理低

全球升温潜能值制冷剂的工作守则和标准，对制冷和空调技术人员以及工程师进行关于二氧化碳、氢氟烯烃、碳氢化合物和使用氨的系统的培训以及提高认识活动，表明基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的实施工作将减少排放到大气中的制冷剂，从而带来气候惠益。预计一旦增强了技术人员在妥善安全地使用这些技术方面的能力，采用这种技术的速度将会更快地提高。基加利氢氟碳化物执行计划活动对气候的影响的计算结果表明：到 2029 年，塞尔维亚将减少约 326,187 吨二氧化碳当量的氢氟碳化物排放量。这一计算结果是假设所有消费的氢氟碳化物终将全部排放的话，氢氟碳化物履约基准与 2029 年目标之间的差异。

协定草案

63. 本文件附件一载有塞尔维亚政府与执行委员会之间关于基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的协定草案。

协调根据含氢氯氟烃淘汰计划和逐步减少氢氟碳化物计划开展的维修行业活动

64. 含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段和基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段将同时在 2026 年实施。含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段预计将于 2026 年提交。逐步减少氢氟碳化物消费量的活动旨在尽量与含氢氯氟烃消费量的逐步淘汰相协调，其方式是按照第 92/37 号决定(b)段(一)，认准机会互补努力并避免重复。附件二概述了含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段协和基加利氢氟碳化物执行计划剩余活动同时实施的情况。基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段将着重出台和应用安全处理易燃和/或有毒制冷剂的法规、工作守则和标准，并开展关于安全使用低全球升温潜能值制冷剂的提高认识运动。另一方面，含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段通过示范项目引进新的替代品，为制冷和空调技术人员提供工具，为回收、再利用和再生计划和检漏制定准则，并与制冷和空调协会合作。应该指出，环境规划署没有任何同步活动，因其没有第三次供款。

六. 建议

65. 执行委员会不妨考虑：

- (a) 原则上核准塞尔维亚 2025–2029 年基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段，以削减氢氟碳化物消费量，减幅为该国基准的 10%，供资数额为 748,645 美元，其中给工发组织 583,500 美元，外加 40,845 美元的机构支助费用，给环境规划署 110,000 美元，外加 14,300 美元的机构支助费用；
- (b) 注意到将从根据执行委员会提供的指导确定的氢氟碳化物消费量持续合计减少量的起点中扣除 326,187 吨二氧化碳当量的氢氟碳化物；
- (c) 核准本文件附件一所载塞尔维亚政府与执行委员会之间关于根据基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段削减氢氟碳化物消费量的协定草案；
- (d) 核准塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款和相应的付款实施计划，金额为 324,900 美元，其中给工发组织 235,000 美元，外加 16,450

美元的机构支助费用，给环境规划署 65,000 美元，外加 8,450 美元的机构支助费用。

项目评价表 - 非多年期项目

塞尔维亚

项目名称	执行机构
在逐步减少氢氟碳化物背景下维持和提高替代技术和设备能效的试点项目（非投资活动）以及将三个中型超市的集成式 R-404A 制冷系统替换为使用丙烷的分散式独立插入式陈列柜的示范项目	工发组织

项目目标

项目的总体目标是支持塞尔维亚减少商用制冷次级行业用电产生的直接和间接氢氟碳化物排放。项目将通过摸清能源使用情况、分析最低能源性能标准差距、拟定针对陈列柜的生态设计规则草案的方式加强监管框架；为贝尔格莱德大学制冷培训厂更新换代，从而提升其技术能力和机构能力，成为碳氢化合物安全和能效方面的国家培训中心；示范使用丙烷 (R-290) 的插入式陈列柜在三个中型超市和不同气候条件下的技术可行性和经济可行性；通过创新活动、学生竞赛和向国家和欧洲联盟（欧盟）的利益攸关方传播试点结果，提高认识和促进推广。

国家协调机构	矿业和能源部以及国家臭氧机构
--------	----------------

最新的第 7 条数据（附件 F）	年份：2024	2,899,695 吨二氧化碳当量
		1,579.38 公吨

细目	非投资活动
维修行业使用的氢氟碳化物（2024 年国家方案数据）	1,556.57 公吨
	2,844,564 吨二氧化碳当量
项目周期（月）：	36
申请的初始金额（美元）：	320,000
最终项目费用（美元）：	371,000
申请拨款（美元）：	316,000
执行机构支助费用（美元）：	22,120
多边基金项目总费用（美元）：	338,120
共同出资（美元）：	55,000
节能（千瓦时/年）：	从 116,946 到 155,928 不等
对应资金情况（有/无）：	有
包括项目监控里程碑（是/否）：	是
相关行业有否最低能源性能标准（有/无）：	无

秘书处的建议	单独审议
--------	------

项目说明

背景

66. 工发组织根据第 91/65 号决定，代表政府塞尔维亚提交了一份试点项目申请，即在逐步减少氢氟碳化物的背景下，维持和提高替代技术和设备的能效（非投资活动），金额为 320,000 美元，外加 28,800 美元的机构支助费用，与最初提交的数额相同。⁹

67. 项目旨在加速超市向低全球升温潜能值的节能制冷技术的过渡，同时在与欧盟规范和条例协调的过程中加强国家能效监管框架。

能效试点项目

2. 塞尔维亚于 2021 年 10 月 8 日批准了《基加利修正案》，并正向本次会议提交基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段（见第 19-65 段）。该国致力于减少氢氟碳化物消费量，到 2029 年使减幅达到基准量的 10%。基加利氢氟碳化物执行计划中与能效有关的拟议活动包括提高认识和举办着重能源效率的讲习班。

政策、监管和体制框架

68. 矿业和能源部中的能源效率和气候变化司负责制定和执行有关能源供应和安全、开发可再生能源以及提高能效的方案；该司还协调能效措施的实施工作，并确保与欧盟的要求保持一致。矿业和能源部根据“能源效率和合理利用能源法”（2021 年），通过部长令颁布了最低能源性能标准，其中为塞尔维亚市场上的产品规定了具有约束力的要求，并为监督和执行工作提供了监管框架。塞尔维亚标准化协会作为国家机构，负责制定、发布和统一技术标准，支持落实最低能源性能标准，并确保设备和电器符合既定的性能和安全要求。

69. 为此试点项目，国家臭氧机构将确保遵守《蒙特利尔议定书》的义务，并领导机构之间的协调；矿业和能源部将着重监管方面，包括拟定最低能源性能标准；塞尔维亚标准化协会将确保技术标准一致。培训和课程开发将在制冷培训厂进行，而参加的超市将共同出资安装设备，主办提高认识的活动，并维持试点场所，使其成为“活的实验室”。工发组织将提供技术支持、协调和资金管理。

氢氟碳化物消费量

70. 塞尔维亚的氢氟碳化物消费量基准定在 3,261,874 吨二氧化碳当量。表 1 列示该国的氢氟碳化物消费量（见第 25 段）。

制冷和空调设备的能源需求

71. 塞尔维亚根据欧盟的方法，按部门和燃料类型全面统计能源供应、转换和最终消费情况。2020 年，电力约占该国最终能源消费总量的 25.2%，家庭用电量约占全国用电量的

⁹ 根据 2025 年 7 月 30 日塞尔维亚环境保护部致工发组织的信。

47%。2021 年，住宅、运输以及（合计的）工业和服务行业分别占最终消费总量的 35%、27%和 25%，其中制冷和空调是最耗电的最终用途之一。

基加利氢氟碳化物执行计划和能效

72. 试点项目将符合第 91/65 号和第 89/6 号决定(b)段规定条件的维修行业活动纳入塞尔维亚逐步减少氢氟碳化物的总体战略。

73. 迄今已制定最低能源性能标准，并规定家用制冷电器、空调、风扇和卧式空调机组必须采用，而热泵仍可自愿采用。空调设备的能源标签是强制规定。关于商用制冷，目前正在编写一份国家规则手册，为零售和超市使用的陈列柜设定产品类的最低能源性能标准。对其他商用制冷系统，诸如冷凝装置和中央机组，目前适用国际测试和性能评级标准，为未来采用最低能源性能标准提供技术基础。

74. 该项目通过在超市试点推出节能陈列柜，将为支持对冷凝装置和中央机组系统采用并严格执行新的最低能源性能标准提供技术证据和性能数据。通过以超市和食品零售为对象，该项目将创建有可见度的样板，展现低全球升温潜能值技术的可行性和惠益。制冷剂消耗和电力使用的减少有稽可查，将为把最低能源性能标准推广到更广泛的商用制冷和空调领域提供有力理由，从而加速塞尔维亚遵守欧盟的要求和该国对基加利修正案作出的承诺。

拟议活动

75. 表 2 列示最初提交的活动及其费用细目。

表 2. 工发组织提交的试点项目活动及其费用

组成部分/ 活动	费用 (美元)
一. 对能效标准提供监管支持	
摸清商用制冷能源使用情况：与技术大学合作，进行实地调查、访谈，并在选定的超市收集数据，以估算用电量、制冷剂的使用和维修费用	30,000
审查标准和市场遵从机制：查明商用制冷行业中的现有授权、重叠之处和执行工作	10,000
对商用制冷方面的最低能源性能标准进行差距分析和考察：对冷凝装置、中央机组和零售陈列柜的国家和欧盟法规进行比较评估；组织 6 名参加人员前往采用相关最低能源性能标准的一个欧盟国家进行考察；并举办一次后续政策研讨会，以制定在商用制冷方面采用最低能源性能标准的路线图	30,000
公私对话和利益攸关方圆桌会议：为代表超市、行业协会、市政当局和监管机构的利益攸关方举办 4 次信息研讨会，以审查差距分析的结果，并就拟定商用制冷方面的最低能源性能标准建立共识	10,000
起草最低能源性能标准：拟定针对零售陈列柜的最低能源性能标准草案，并为冷凝装置和中央系统未来的最低能源性能标准拟定路线图	20,000
小计一	100,000
二. 强化培训中心	
培训模拟器：采购并安装一个使用 R-290 的商用插入式陈列柜，用于进行设备安装、充注、操作、能源诊断和安全流程方面的实际操作培训，外加用于监测性能和安全的其他仪器	15,000
监测和诊断：提供数据记录器、智能仪表和分析仪，用以在技术人员培训时实时测量能耗和性能，并验证遵守未来最低能源性能标准指标的情况	15,000

组成部分/ 活动	费用 (美元)
充注和回收: 购置一台经 ATEX 认证的碳氢化合物充注和回收装置, 用于安全处理易燃制冷剂	10,000
检漏和安全: 采购碳氢化合物检测器、通风设备和安全工具包, 用于按照国际标准进行易燃制冷剂培训	10,000
改造: 用改造套件对现有培训工作台和装置进行升级换代, 以在受控实验室条件下对技术人员进行维修与改造流程的培训时, 演示如何将 R-404A 制冷剂安全转换成 R-290 制冷剂, 从而将超市试点数据与培训模块相衔接。	10,000
小计二	60,000
三. 超市示范项目	
选址和基线诊断: 物色 3 家具备使用 R-404A 中央系统的超市 (制冷负荷约为 4-8 千瓦); 并对能源使用和维修模式进行基线计量	0
拆除和制冷剂回收: 拆除现有的中央设备和管道, 每处安全回收约 13-14 公斤的 R-404A	10,000
采购陈列柜: 采购 15 个使用 R-290 的插入式陈列柜 (每处 5 个), 配备集成压缩机, 每台单价 6,000 美元	90,000
安装和通风升级: 安装陈列柜并增强基本通风, 以符合 HC 安全标准	0
培训和安全材料: 向 60 名技术人员提供关于安装、维修和安全操作使用 R-290 的插入式系统的培训; 开发符合欧盟标准和国际标准的技术课程, 包括安全操作; 在贝尔格莱德大学的工厂实验室举办 4 次培训, 将课堂教学与在已安装系统上的实际操作相结合; 拟定关于设备选择、安装流程和维修规程的实用指南, 以支持项目现场以外的推广复制	30,000
监测和评估: 将在 12 个月内对用电量、制冷剂容量和温度稳定性进行测量	0
小计三	130,000
四. 提高认识和外联	
成果讲习班: 举办 2 次讲习班, 向超市经理、市政当局和维修企业介绍节能、避免泄漏和降低成本方面的试点数据, 着重推广机会和市政支持	6,000
学生竞赛: 发起面向工程、设计和通信专业学生的联合竞赛, 征集节能制冷的技术概念和有创意的通信手段, 展现“超市从 R-404A 迈向 R-290”	7,000
提高消费者认识宣传活动: 在试点超市制作和布置简短的视觉叙事 (卡通、漫画) 和图片展示, 并配备二维码, 可连接到解释高效制冷益处的在线内容	7,000
传播成果: 为超市、政府、大学、培训中心和媒体的代表组织一次活动, 宣布学生竞赛的获胜者, 展示学生的作品, 介绍试点监测结果, 并举办一次政策圆桌会议	6,000
国际推广: 编制技术/视觉包, 概述塞尔维亚与欧盟政策保持一致的试点项目, 并将在布鲁塞尔的一次会外活动中介绍, 或在网上向欧盟机构介绍	4,000
小计四	30,000
共计	320,000

试点项目总费用

76. 该项目预计在核准后的 36 个月完成, 即 2026 年 1 月至 2028 年 12 月, 费用共计 320,000 美元, 与最初提交的数额相同。

秘书处的评论和建议

评论

77. 秘书处对照第 89/6 号、第 91/65 号和第 95/87 号决定所述活动以及塞尔维亚基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的拟议活动，审查了项目提案。

第 91/65 号、第 95/87 号和第 89/6 号决定规定的资格条件

78. 该提案符合第 95/87 号决定(d)段规定的资格标准，因为提案是在第一百次会议之前作为维修行业的一个项目提交的。拟议活动符合第 91/65 号决定(b)段(一)d 规定的资格标准，因为这是维修行业的一个项目，之前未曾得到过资助；符合第 91/65 号决定(b)段(三)，因为活动激励提供机会，避免使氢氟碳化物在类似市场中的使用量继续增长；符合第 91/65 号决议(b)段(五)，因为该项目旨在该国境内推广，而且塞尔维亚政府承诺遵守第 91/65 号决定(b)段(四)b.至 b 段(四)e.提及的条件。

79. 拟议活动符合第 89/6 号决定(b)段(一)规定的资格标准，因为活动包括了一个在中型超市进行的最终用户试点项目，将集成式 R-404A 制冷系统替换为使用 R-290 的分散式独立插入式陈列柜；符合第 89/6 号决定(b)段(二)，因为活动包括就设备选择中的能效问题、安装流程和维修规程拟定实用指南；符合第 89/6 号决定(b)段(三)，因为活动将示范结果与矿业和能源部、塞尔维亚标准化协会和国家臭氧机构的授权任务相联系，从而包括了加强机构协调的内容。这将有助于使制冷剂过渡目标与能效政策结合起来，确保即将出台的措施既解决直接排放也解决间接排放的问题；符合第 89/6 号决定(b)段(四)，因为活动将通过更新关于能效和安全问题的培训中心和课程，加强技术能力和机构能力；符合第 89/6 号决定(b)段(五)，因为活动包括一个宣传运动，以推广使用全球升温潜能值低或为零的制冷剂的节能型制冷和空调设备。

80. 塞尔维亚政府还根据第 91/65 号决定(b)段(四)，确认如果塞尔维亚在逐步减少氢氟碳化物时，从多边基金以外的来源为能效组成部分筹集资金，则该项目不会导致多边基金资助的活动与其他来源资助的活动重复；将酌情提供关于项目进展、成果和主要经验教训方面的信息；项目的完成日期将定在执行委员会核准之日后不超过 36 个月的时限内，并将在项目完成之日起六个月内向执行委员会提交详细的项目报告。

政策、监管和体制框架

81. 塞尔维亚的能效政策框架立足于《能源效率和合理利用能源法》(2021 年)，其中授权矿业和能源部正式通过对产品有约束力的技术法规，包括最低能源性能标准和能源标签。在实际工作中，国家生态设计框架的规则手册推出了最低能源性能标准，并对照塞尔维亚采用的欧洲标准和国际标准进行了验证。塞尔维亚标准化协会为合规评定提供了标准依据；市场采用和监督则遵循矿业和能源部的规则手册以及更广泛的生态设计/标签架构。

82. 工发组织确认矿业和能源部将与国家臭氧机构协调，直接参与试点项目的实施工作，充当主要的国家能源对应方，并为该项目所有与监管和能效有关的方面提供政策指导和监督。矿业和能源部将通过其能源效率和气候变化司协调标准的审查工作、起草最低能源性

能标准并与欧盟生态设计要求保持一致。该部还将共同主持国家利益攸关方协商，并确保项目成果正式纳入塞尔维亚的监管框架。参与项目的其他利益攸关方包括：

- (a) 塞尔维亚标准化协会将参与使塞尔维亚、欧洲和国际各标准框架在技术层面协调一致的工作，并为制冷设备的合格评定提供标准依据；
- (b) 海关署将帮助开展与进口管制和执法有关的活动，并与矿业和能源部以及环境保护部协调工作，确保只有合规和获得许可的设备和物质才能投放市场；
- (c) 贝尔格莱德大学机械工程学院热能科学工程实验室的制冷培训厂将充当国家能力建设技术中心；
- (d) 为示范项目选定的超市合作伙伴将共同出资对基础设施作出调整、安装和监测安排。这些超市还将致力于使试点场所成为“活实验室”，开放供市政当局、大学和其他最终用户参观，并将消费者宣传材料放在商店中，与国家臭氧机构和工发组织分享绩效数据，为项目提供超越其生命周期的持续性和复制潜力。

技术和费用相关问题

83. 秘书处要求提供更多信息，从拟议在基加利氢氟碳化物执行计划中开展的示范项目（见本文第 52 段）的角度，说明拟议将集成式 R-404A 系统替换为使用 R-290 的分散式独立插入式陈列柜的示范项目。秘书处已与工发组织商定从基加利氢氟碳化物执行计划中删除该示范项目，将重点放在根据第 91/65 号决定提交的示范项目上。秘书处询问了可复制性，工发组织澄清说，虽然在此阶段尚未设定具体的复制目标，但该项目有望为正在评估中低温系统现代化方案的当地连锁店提供实用参考。示范还将提供经过验证的节能、安全合规性和维护做法方面的数据，可通过今后根据基加利氢氟碳化物执行计划采取的举措或者私人投资为更广泛地采纳提供指导。据预计，取决于项目结果、市场条件和激励措施，会有若干家超市在项目完成后的三到五年内复制类似的转换，要么在选定商店完全用 R-290 替换，要么混合推广。在这方面，项目的主要目标是促成并记录此类过渡在技术和监管上的可行性，为大规模复制奠定基础，而不是在现阶段设定量化目标。

选择受益方

84. 在问及受益人时，工发组织确认，与塞尔维亚政府已进行很深入的讨论，而且原则上已在基加利氢氟碳化物执行计划框架内认可了项目概念。在项目筹备期间，向若干家超市和制冷维修公司介绍了示范概念，说明拟议的技术办法和可能的共同出资安排。这些交流旨在评估市场兴趣和可行性，并为项目设计提供有用的见解。一旦完成详细的技术评估和基线数据，就将在初始阶段最终选定并确认参加的受益方。这种分阶段进行的方法确保项目始终具有灵活性、技术上完善、并符合国家优先事项，同时也留有足够的时间确保私营部门根据议定框架大力参与其中。

将予更换的设备类型和费用计算

85. 关于示范项目将予更换的系统类型，工发组织解释说，将在三个不同地点安装五个独立的 R-290 插入式陈列柜（立式和岛式），取代集成式 R-404A 冷冻架。

86. 工发组织同意取消 4,000 美元的国际外联宣传活动，因为该活动旨在向欧盟机构通报情况。

监测

87. 为了确保向执行委员会妥善报告项目结果，建议的供资包括对制冷培训厂进行能源监测和诊断的工具以及对示范项目进行为期 12 个月的电力使用、制冷剂密封性和温度稳定性测量这一监测和评估组成部分，并将由共同出资提供资金。项目将系统分析每个试点超市每月和每年的能耗、费用和节约情况，并将包括实施期间对试点系统进行定期监测和绩效分析。测试的频率和持续时间将在初始阶段与受益超市和国家技术团队协调确定（估计每 15 分钟测试一次），以确保在当地运作条件下收集可靠数据。预计将定期（如每月或每季度）跟踪能耗，以评估绩效趋势，并能够对 R-404A 基准系统和新的 R-290 插入式设备进行比较分析。取得的结果将有助于对可能的优化措施（例如控制设置、除霜周期或通风调节）进行技术评估，但每台设备的能源优化详细建模将取决于实际监测结果和实施期间的可用资源。

试点项目的议定费用

88. 支持塞尔维亚在商业行业加速向低全球升温潜能值、节能制冷技术过渡同时促进制定国家能效监管框架的议定费用为 316,000 美元，外加 22,120 美元的机构支助费用。

能源效率的提高和节电初步估算

89. 工发组织在指示性基础上，计算了在商用制冷行业中使用独立的 R-290 插入式陈列柜这一示范项目的节能潜力：新的 R-290 系统（五个机组）的能源需求估计为 18 至 26 兆瓦时/年，而现有的 R-404A 系统的能源需求估计为 26 至 39 兆瓦时/年。电费估计为 0.14 至 0.16 美元/千瓦时。能源需求以运行 24 小时估算，然后外推算出一年的能源需求。预计每个系统每月节省的费用约为 45 至 154 美元，即每年每个系统节省电费 543 至 1,843 美元。但这些数值可能会因工厂的具体特征、装置的最终设置以及所提供的设备而有所不同。

试点项目的可持续性和风险评估

90. 项目的可持续性将通过强有力的机构自主意识、超市共同出资以及将结果纳入国家监管框架加以确保。通过将试点示范与即将出台的零售陈列柜生态设计规则手册和更广泛的最低能源性能标准框架直接相联系，该项目将为长期切实落实高效和低全球升温潜能值要求提供技术和政策依据。矿业和能源部将与国家臭氧机构一起，继续使用项目数据加强市场合规性，并为冷凝装置和中央机组未来的规则手册提供信息。

91. 示范超市将作为“活实验室”，向市政当局、技术人员和消费者开放，从而有助于复制推广。所记录的关于节能、减少制冷剂泄漏和运作成本的绩效数据将为其他连锁超市

提供可复制的样板。培训中心将通过把更新课程和动手实践用于技术人员认证制度的方式进一步使推广持续下去，从而确保当地的劳动队伍能够维护和扩大 R-290 插入式系统的使用。

92. 此外，提高认识活动，包括学生竞赛、面向消费者的宣传运动和欧盟层面的外联，将使成果弘扬到试点地区之外。通过让超市、行业协会和市政当局参与其中，项目将产生激励经济和提高声誉这两种惠益，从而为市场更广泛的接受创造条件。这种综合性办法确保项目的影响将超越三个试点场所，并在塞尔维亚遵循欧盟能效政策和含氟气体政策之时，为国家复制和提高区域知名度提供支持。

93. 以下是已经确定的威胁项目成果可持续性的风险和缓解措施：

- (a) 在拟定和采用零售陈列柜的生态设计规则手册时，或在将最低能源性能标准扩大用于冷凝装置和中央系统等其他类别时，可能会出现延误。为了缓解这一问题，项目将确保与矿业和能源部、塞尔维亚标准化协会和国家臭氧机构密切协调，并提供文本草案和基于证据的见解以加速采用过程。为了强化政治意愿和技术协调，将开展公私对话和对欧盟进行考察；
- (b) 采用 R-290 插入式设备涉及易燃制冷剂的处理。如果管理不当，可能带来安全风险。为了解决这一问题，项目将确保所有装置符合国际安全标准和塞尔维亚的法规。培训活动将强调安全操作，同时超市将进行基本的通风升级，并安装检漏系统。此外，在广泛推广之前，培训中心将为技术人员的能力发展提供有管控的环境；
- (c) 与传统的 R-404A 系统相比，R-290 插入式陈列柜的前期成本较高。这可能限制超市在试点阶段后采用这种系统。为了缓解这一问题，项目将记录并传播节省运作成本的明确证据（减少电费和维修费用），并辅之以突出声誉惠益的消费者宣传活动。超市为安装和升级基础设施共同出资将确保自主权并展现投资意愿；
- (d) 关键利益攸关方（超市、市政当局、消费者或技术人员）可能不会积极参与推广工作。为了克服这一风险，项目将采取富有创意的宣传措施，包括学生竞赛、超市宣传运动和面向消费者的资料，以提高可见度和激发兴趣。监测工作将包括收集参与情况的分列数据，以确保包容各方。

建议

94. 执行委员会不妨考虑核准塞尔维亚在逐步减少氢氟碳化物背景下维持和提高替代技术和设备能效的试点项目（非投资活动）以及将三个中型超市的集成式 R-404A 制冷系统替换为使用 R-290 的分散式独立插入式陈列柜的示范项目，金额为 316,000 美元，外加 22,120 美元的机构支助费用，给工发组织，注意到：

- (a) 塞尔维亚政府承诺遵守第 91/65 号决定(b)段(四)b 至 b 段(四)d 中提到的条件；
- (b) 塞尔维亚政府将为零售陈列柜制定具体的最低能源性能标准，并为冷凝装置

和中央系统制定最低能源性能标准路线图；

- (c) 该项目将不迟于 2028 年 12 月 31 日完成，并将在项目完成之日起六个月内向执行委员会提交一份详细的项目报告，包括详细说明为传播技术示范结果和促进采用选定的节能替代技术而开展的活动。

附件一

塞尔维亚政府与多边基金执行委员会关于根据基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段减少氢氟碳化物消费量的协定草案

(期间：2025–2029 年)

目的

1. 本协定是塞尔维亚（“国家”）政府和执行委员会关于按照《蒙特利尔议定书》时间表和本协定的条款在 2029 年 1 月 1 日之前将附录 1-A 所列附件 F 物质（“物质”）的控制使用减少到 2,935,687 吨二氧化碳当量的持续水平的协定。
2. 国家同意遵守本协定附录 2-A（“目标和供资”）第 1.2 行以及附录 1-A 所述《蒙特利尔议定书》附件 F 物质削减时间表所列附件 F 物质的年度消费量限额。国家同意，在接受本协定以及执行委员会履行第 3 段所述供资义务的情况下，如果附件 F 物质的任何消费量超过附录 2-A 第 1.2 行规定的数量，即本协议针对附录 1-A 规定的附件 F 物质的最后削减步骤，以及附件 F 物质的消费量超过第 4.1.3 行所规定的数量（剩余的符合供资资格的消费量），该国将不得就这些物质的任何消费量申请或接受多边基金的进一步供资。
3. 以国家遵守本协定所规定义务为条件，执行委员会原则上同意向国家提供附录 2-A 第 3.1 行规定的资金。执行委员会原则上将在附录 3-A（“资金核准时间表”）所指明的执行委员会会议上提供此笔资金。
4. 国家同意根据核准的基加利氢氟碳化物执行计划（“《计划》”）第一阶段执行本协定。如本协定第 5(b)分段所述，国家应接受对实现本协定附录 2-A 第 1.2 行所示附件 F 物质的年度消费量限额的情况进行的独立核查。上述核查将由相关双边机构或执行机构授权进行。

发放资金的条件

5. 当国家至少在资金核准时间表所指明相应执行委员会会议之前 10 周满足了下列条件后，执行委员会才按照资金核准时间表提供资金：
 - (a) 国家已达到附录 2-A 第 1.2 行所规定的所有相关年度的目标。相关年度指的是核准本协定之年以来的所有年度。在向执行委员会会议提交供资申请之日没有应提交的国家方案执行情况报告的年度除外；
 - (b) 已对这些目标所有相关年度的实现情况进行了独立核查，除非执行委员会决定不需要进行此类核查；
 - (c) 国家已按照附录 4-A（“付款执行情况报告和计划格式”）提交了一份涵盖以前每一个日历年的年度执行情况报告；完成了之前已核准分次付款中发起的大部分活动；之前已核准分次付款可提供资金的发放率超过 20%；以及
 - (d) 国家按照附录 4-A 提交了涵盖每个日历年的付款执行计划，直至并包括供资

核准日程表预计提交下一次付款的年度，如果是最后一次付款，则直至完成了所有预期活动。

监测

6. 国家将确保对本协定所规定活动进行准确的监测。附录 5-A（“监测机构和作用”）所述机构应按照同一附录规定的作用和职责，对以前付款执行计划的活动的开展情况进行监测，并提出报告。

资金重新分配的灵活性

7. 执行委员会商定，国家可根据情况变化，按照以下条件灵活地重新分配已核准的全部或部分资金，从而最平稳地减少附录 1-A 所述附件 F 物质的消费，逐步减少这些物质：

- (a) 对资金分配有重大改变的，应该按上文第 5(d)分段的设想事先记入下一次付款的执行计划，或者作为对现有付款执行计划的修改，于任何一次执行委员会会议 10 周之前提交，供执行委员会核准。重大改变所涉及的是：
 - (一) 有可能涉及影响多边基金的规则和政策的问题；
 - (二) 可能修改本协定的任何条款的改变；
 - (三) 导致已分配给具体双边机构或执行机构的不同分次付款的资金年度数额发生变化；
 - (四) 为没有列入当前已核准付款执行计划的活动提供资金，或自付款执行计划中撤销其费用超过上一次所核准付款费用总额的 30%的某一项活动；
 - (五) 替代技术的改变，但有一项谅解是，提交的任何此种请求均须指明相关的增支费用、对气候的潜在影响以及将要淘汰的吨二氧化碳当量数的任何差别（如适用），同时确认：国家同意与改变技术相关的潜在节省将相应地减少本协定下的总体供资数额；
- (b) 对于不被视为重大改变的资金重新分配，可纳入当时正在执行的已核准的付款执行计划，并在嗣后的付款执行情况报告中向执行委员会汇报；以及
- (c) 双边机构或执行机构或国家持有的任何剩余资金均应根据本协定设想的最后一次付款完成时退回多边基金。

8. 应特别注意《计划》中包括的制冷维修行业活动，尤其是国家可利用本协定所提供的灵活性处理项目执行过程中可能产生的具体需要。

双边机构和执行机构

9. 国家同意全面负责管理和执行本协定，以及为履行本协定的义务由国家或以国家名义开展的所有活动。工发组织同意担任牵头执行机构，环境规划署则同意在牵头执行机构领导下，担任国家根据本协定开展的活动的合作执行机构。国家同意接受各种评价，评价可能在多边基金监测和评价工作方案下或参与本协定的牵头执行机构和（或）合作执行机构的评价方案下进行。

10. 牵头执行机构将负责确保本协定下的所有活动的协调规划、实施和报告工作，包括但不限于根据第 5(b)分段进行的独立核查。合作执行机构将支持牵头执行机构，在牵头执行机构总体协调下执行计划。牵头执行机构与合作执行机构角色分别载于附录 6-A 和附录 6-B。执行委员会原则上同意向牵头执行机构和合作执行机构提供附录 2-A 第 2.2 和 2.4 行所列费用。

不遵守协定目标的情事

11. 国家如果由于任何原因没有达到附录 2-A 第 1.2 行规定的消除附件 F 物质的目标，或以其他方式没有遵守本协定，则同意本国将无权按照资金核准时间表得到资金。如国家证明已履行在接受资金核准时间表所列下一次供资之前应当履行的所有义务之后，执行委员会将酌情处理，按照其确定的订正资金核准时间表恢复供资。国家确认，执行委员会可按照任何一年未能削减的消费量的每一千克二氧化碳当量计算，减少附录 7-A 所述供资金额（“因未履约而减少供资”）。执行委员会将针对国家未能履行协定的每个具体个案进行讨论，并做出相关决定。根据上文第 5 段，一旦作出决定，不遵守此协定的具体个案将不会妨碍对未来分次付款的供资。

12. 如果执行委员会今后做出可能影响为任何其他消费行业项目或国家任何其他相关活动所作供资的决定，不会导致对本协定的供资进行修改。

13. 国家将遵照执行委员会、牵头执行机构和合作执行机构为促进本协定的执行而提出的任何合理要求行事。国家尤其将使牵头执行机构和合作执行机构能够获取为核查对本协定的遵守情况所必需的信息。

完成日期

14. 在附录 2-A 明确规定了最高允许总消费量的最后年度次年的年底，《计划》及相关协定即告完成。如果届时仍有第 5(d)分段和第 7 段所述最后一次付款执行计划及随后几次修订中规划的活动尚未完成，《计划》的完成将推迟至剩余活动实施后次年的年底。附录 4-A 第 1(a)、1(b)和 1(d)分段分段规定的报告要求将予继续，直至《计划》完成之时，除非执行委员会另有规定。

有效性

15. 本协定规定的所有条件仅在《蒙特利尔议定书》范围内并按本协定的规定执行。除非本协定另有规定，否则其中使用的所有术语均与《蒙特利尔议定书》赋予的含义相同。

16. 非经国家和多边基金执行委员会的共同书面协定，不得修改或终止本协定。

附录

附录 1-A：物质

物质	消费量合计减少量的起点（吨二氧化碳当量）
氢氟碳化物	待定

附录 2-A：目标和供资

行	详情		2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	共计
1.1	《蒙特利尔议定书》削减附件 F 物质的时间表	%	冻结	冻结	冻结	冻结	10	不适用
		吨二氧化碳当量	3,261,874				2,935,687	不适用
1.2	附件 F 物质的最高允许总消费量	减少 %	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	不适用
		吨二氧化碳当量	3,261,874				2,935,687	不适用
2.1	牵头执行机构（工发组织）议定的供资（美元）	235,000	0	0	348,500	0	583,500	
2.2	牵头执行机构支助费用（美元）	16,450	0	0	24,395	0	40,845	
2.3	合作执行机构（环境规划署）议定的供资（美元）	65,000	0	0	45,000	0	110,000	
2.4	合作执行机构的支助费用（美元）	8,450	0	0	5,850	0	14,300	
3.1	议定的供资总额（美元）	300,000	0	0	393,500	0	693,500	
3.2	支助费用总额（美元）	24,900	0	0	30,245	0	55,145	
3.3	议定的费用总额（美元）	324,900	0	0	423,745	0	748,645	
4.1.1	根据本协定减少的氢氟碳化物（吨二氧化碳当量）						326,187	
4.1.2	以往核可项目减少的氢氟碳化物（吨二氧化碳当量）						0	
4.1.3	剩余的符合供资条件的氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）						待定	

附录 3-A：资金核准时间表

1. 将于附录 2-A 所规定年度的第一次会议上审议有待核准的今后分次付款。

附录 4-A：付款执行情况报告和计划格式

1. 为每次付款申请提交的付款执行情况报告和计划应包括四个部分：

- (a) 说明自上次报告以来所实现进展的陈述报告，以及按照每次付款分列的数据，应反映国家在逐步减少附件 F 物质方面的情况，不同活动所起作用以及这些活动之间的关系，在适用情况下，应包括根据第 91/65 号决定，结合逐步减少氢氟碳化物所核准的能效相关活动。报告应包括根据物质分列的作为执行各项活动的直接结果所逐步减少的附件 F 物质的消费量，以及所使用的替代

技术和所逐步采用的相关替代品，以便让秘书处能够向执行委员会通报因此导致的气候相关排放的变化情况。报告还应包括关于所开展活动的量化信息，并进一步突出关于与列入《计划》的各种活动有关的成功、经验和挑战，反映国家情况的任何变化并提供其他相关信息。报告还应包括相对于以往呈交的执行计划的任何变化的信息以及变动的理由，例如拖延、按照本协定第 7 段之规定在执行付款期间运用资金重新分配方面的灵活性，或其他变化；

- (b) 根据本协定第 5(b)分段提交的关于《计划》取得的结果以及附件 F 物质消费量的独立核查报告。如果执行委员会没有另做决定，必须按照本协定第 5(a)分段的规定，随每次付款申请提供对消费量数据的此种核查，涵盖其核查报告尚未得到执行委员会认可的所有相关年度；
- (c) 书面说明付款申请所涵盖期间内开展的各项活动，包括量化信息，重点说明执行进度指标、完成的时间以及这些活动的相互依赖性，同时亦顾及执行前几次付款时积累的经验和取得的进展；《计划》中的数据须按日历年分列。说明还应提及总体计划和取得的进展，以及所预期的对总体计划的任何可能调整。说明还应具体列出并详细解释对总体计划做出的此种改变。对未来活动的说明可作为上文(a)分段所述作为陈述报告的同一文件的一部分提交；
- (d) 总结上文第 1(a)至第 1(c)分段所述信息的执行摘要，大约五个自然段。

附录 5-A：监测机构和作用

1. 隶属该国环境保护部（环保部）的国家臭氧机构将负责监测《计划》中各项活动的实施进展情况。
2. 监测工作将在《计划》执行期间进行，以确保实施工作卓有成效；项目的总体协调；利益攸关方参与其中并彼此协调；顺利开展各次付款计划的活动；提供培训和交付其他预期成果；以及为牵头执行机构核查氢氟碳化物消费量提供便利。
3. 环保部将负责使通过本协定实现的消费量削减目标具有可持续性。

附录 6-A：牵头执行机构的作用

4. 牵头执行机构将负责一系列活动。至少应包括如下活动：
 - (a) 确保按照本协定及国家计划规定的具体内部程序和要求进行绩效和财务核查；
 - (b) 协助国家根据附录 4-A 编制付款执行报告和计划；
 - (c) 向执行委员会提供独立核查报告，说明各项目标已经实现且相关付款活动已经根据附录 4-A 按照付款执行计划的要求完成；
 - (d) 确保根据附录 4-A 中第 1(c)分段将经验和进展反映在最新总体计划和未来的付款执行计划中；

- (e) 完成付款执行情况报告和计划以及附录 4-A 所列总体计划中的报告要求，以提交执行委员会并应包括报告合作执行机构实施的活动；
- (f) 如果关于最后一次资金付款的申请是在确定了消费量指标的最后年度的前一年或更多年之前提出，则应提交年度付款执行情况报告，并在适用情况下提交关于《计划》的现阶段的核查报告，直至所有计划的活动均已完成，且氢氟碳化物消费量指标已经实现；
- (g) 确保由胜任的独立技术专家进行技术审查；
- (h) 按要求完成监督任务；
- (i) 确保建立运作机制，从而能够以有效和透明的方式执行付款执行计划和提交准确的数据报告；
- (j) 协调各合作执行机构的活动，并确保适当的活动排序；
- (k) 如果因未遵守本协定第 11 段而减少供资，在与国家和合作执行机构协商后，确定将减款额分配到不同的预算项目和牵头执行机构以及每个合作执行机构的供资中；
- (l) 确保向国家发放的资金系以指标为依据；
- (m) 需要时提供政策、管理和技术支持等援助；
- (n) 就便利实施计划所需的任何规划、协调和报告安排同合作执行机构达成共识；以及
- (o) 向国家/参与企业及时发放资金以完成与项目相关的活动。

5. 经与国家磋商并考虑到提出的任何看法后，牵头执行机构将根据本协定第 5(b)分段和附录 4-A 第 1(b)分段挑选并任命一个独立实体，核查《计划》取得的结果和附录 1-A 中所述附件 F 物质的消费情况。

附录 6-B：合作执行机构的作用

1. 合作执行机构将负责一系列活动。这些活动在《计划》中有所规定，至少包括如下活动：

- (a) 需要时为政策制订提供协助；
- (b) 协助国家执行和评估合作执行机构所供资的活动，并咨询牵头执行机构以确保各项活动的排序得到协调；
- (c) 向牵头执行机构提供关于这些活动的报告，以供根据附录 4-A 列入合并报告中；以及

- (d) 就便利实施计划所需的任何规划、协调和报告安排同牵头执行机构达成共识。

附录 7-A：因未遵守协定的目标而减少供资

1. 依照本协定第 11 段，对于没有达到附录 2-A 第 1.2 行具体规定的目标的每一年度，消费量每超出附录 2-A 第 1.2 行所规定数量一吨二氧化碳当量，可减少供资 4.59 美元，但有一项谅解，即资金削减的最大限度不得超过所申请付款的供资金额。不履约情事连续超过两年时，可考虑采取额外措施。如果国家由于非法贸易而未遵守协定，但扣押了非法贸易中的受控物质并随后予以没收、销毁、出口或送回来源国，则不适用削减供资的规定。

Annex II

**SIMULTANEOUS IMPLEMENTATION OF THE HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN
AND THE KIGALI HFC IMPLEMENTATION PLAN IN SERBIA**

HPMP – stage II and III		KIP – stage I		HPMP +KIP combined cost (US \$)
Category/Activity	Cost (US \$)	Category/Activity	Cost (US \$)	
Legal and regulatory framework				
Amendments to the regulations on ODSs, F-gases, and certification of RAC technicians; production of a leaflet on the amended regulations; further development of the web-based electronic reporting system for end users, importers, and RAC technicians	2,600	Expanding and improving the licensing and quota system, including improvement of existing legislation, data collection, data analysis and data reporting on HFCs consumption, further work on adjustments to the legal framework, use of rulebooks and certification of RAC servicing technicians, and further work on adjustments to the legal framework related to the RRR scheme	68,500	71,100
Capacity-building in the servicing sector, support for the technician certification scheme and the refrigerant recovery and reclaim scheme				
Procurement and distribution of 50 servicing tool kits to selected RAC enterprises; distribution of 4 refrigerant identifiers to customs points; finalization and adoption of draft guidelines for refrigerant RR, organization of at least 4 workshops for equipment owners and importers (20-25 participants each) on the updated servicing practices, quota allocation procedures, and RR reporting requirements; training of trainers on the use of reclaiming units; and continued development of the electronic reporting and certification systems for RAC technicians and servicing enterprises	4,000	Theoretical training for 144 RAC service technicians on the safe handling of equipment containing low-GWP refrigerants, including differences in procedures compared to HFC-based systems; development of a training manual and materials; and training for 30 trainers on working with newly developed training materials on the safe handling of low-GWP refrigerants	64,000	68,000
Alternatives with low global-warming potential				
Procurement and installation of demonstration units using CO ₂ and HC and procurement and distribution of tools for the safe servicing of high-pressure and flammable refrigerant systems at 2 training centres; revision and distribution to training centres of the training manual for servicing technicians to include updated practices and alternative refrigerant technologies; and training of 35 technicians on the safe handling of flammable and high-pressure refrigerants	19,000	Study on the consumption and use of HFCs in the RAC and heat pump manufacturing and assembling sectors, including survey organization, assessment and report on technical specifications of the necessary equipment to rehab a low-GWP refrigerant training room, procurement of 7 MAC recovery stations, updating of the training manual and training of 120 MAC servicing technicians on the safe handling of HFO-1234yf	62,500	81,500

HPMP – stage II and III		KIP – stage I		HPMP +KIP combined cost (US \$)
Category/Activity	Cost (US \$)	Category/Activity	Cost (US \$)	
Strengthening the technical and human capacities for refrigeration management				
		Update on the study on the codes of practice and standards for the safe management of low-GWP technologies, development of 2 publications: “Manual on good handling and safety practices for equipment using low-GWP refrigerants” and “Guide to codes and standards in RAC and heat pump systems and equipment”	15,000	15,000
Capacity building of customs officers, environmental inspectors and economic operators				
		Training for 60 customs officers (2 sessions for 30 participants), training for 120 environmental inspectors (2 sessions for 60 inspectors), preparation and publishing of 2 handbooks, 1 for customs officers and 1 for environmental inspectors, development of a joint database for the customs and the NOU, and a workshop for importers and distributors of refrigerants and equipment	36,000	36,000
Communication, information dissemination, awareness raising and outreach				
		Preparation of the CIAO roadmap and creation of a website, technology awareness-raising for investors, building owners, equipment operators, architects and building planners, awareness-raising campaigns for RAC and MAC technicians on the risks of handling non-HFC refrigerants, and a targeted campaign including promotional materials and support for female students in the RAC field	29,000	29,000
Coordination and monitoring: Strengthened national implementation and monitoring; short-term expert input to support the NOU; improved documentation and coordination of activities	5,275	Project monitoring unit: Staff/consultants, travel, consultations, monitoring and reporting and other operational costs	25,000	30,275
Total	30,875		300,000	330,875
Percentage of total (%)	9		91	100